



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

LIHAVUUSLEIKKAUSPOTILAAN ANESTESIAN ERITYISPIIRTEET

Taneli Järvenpää

Teemu Kuortti

Matias Stenberg

Opinnäytetyö
Lokakuu 2017
Sairaanhoitajakoulutus



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Sairaanhoitajakoulutus

JÄRVENPÄÄ, TANELI; KUORTTI, TEEMU & STENBERG, MATIAS:
Lihavuusleikkauspotilaan anestesian erityispiirteet

Opinnäytetyö 51 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Lokakuu 2017

Toiminnallisen, tuotokseen painottuvan opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä laadukas, kattava ja ajankohtainen oppimateriaali lihavuusleikkauspotilaan anestesian erityispiirteistä Tampereen ammattikorkeakoululle perioperatiivisen hoitotyön suuntaavien opintojen tueksi. Opinnäytetyön tavoitteena oli tukea perioperatiivisen hoitotyön ammatillista teoriaopetusta. Tavoitteena oli myös kehittää opiskelijan valmiuksia soveltaa tietojaan ja taitojaan koulutukseen liittyvissä asiantuntijatehtävissä ja valmistella opiskelijaa työelämään siirtymiseen.

Opinnäytetyön pääasialliseksi tehtäväksi muodostui lihavuusleikkauspotilaan anestesiaan liittyvien erityispiirteiden selvittäminen. Lisäksi selvitettiin lihavuuteen ja Suomessa käytössä oleviin lihavuusleikkausmuotoihin liittyvää teoriaa, ja sitä millaista on hyvä oppimateriaali. Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsiteltiin lihavuutta, lihavuusleikkauksen kriteereitä, lihavuusleikkaustyypejä, laparoskopiaa ja lihavuusleikkauspotilaan anestesian erityispiirteitä. Anestesian erityispiirteet jaettiin vielä alakategorioihin, joita olivat preoperatiivinen arviointi, infuusionesteet ja –laitteet sekä nesteensiirtovälineet, ilmatievälineet ja hengitys, leikkauksen aikainen lääkehoito, leikkausasento, lämpötila ja postoperatiivinen vaihe.

Lihavuusleikkauspotilaan anestesian suurin haaste on hengityksen turvaaminen. Tavallista suuremmasta massasta johtuen ylipainoisten potilaiden hiilidioksidin tuotanto ja hapenkulutus on suurentunut ja hengityksen mekaniikka on vaikeutunut. Myös lääkeaineiden annostelussa suurempi massa ja rasvan määrä tulee huomioida. Lisäksi tämän potilasryhmän potilaat ovat alttiimpia monille leikkauskomplikaatioille.

Opinnäytetyön tuotoksellinen osuus tehtiin PowerPoint-ohjelmalla, jonka pohjalta luotiin Kahoot-verkkopeli opetuksen tueksi. Oppimateriaalissa perehdytään enemmän lihavuusleikkauspotilaan anestesian erityispiirteisiin kuin teoreettisiin lähtökohtiin. Oppimateriaali toteutettiin PowerPoint-muodossa sen käytännöllisyyden, muokattavuuden ja päivitettävyyden vuoksi. Kehittämishdotuksena on materiaalin päivittäminen tuoreen tutkimustiedon valossa säännöllisesti.

Asiasanat: lihavuusleikkaus, lihavuusleikkauspotilas, laparoskopia, ylipainoisen anestesia

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Nursing and Health Care
Option of Public Health Nursing

JÄRVENPÄÄ, TANELI; KUORTTI, TEEMU & STENBERG, MATIAS:
Special Considerations in Anesthesia of a Bariatric Surgery Patient

Bachelor's thesis 51 pages, appendices 2 pages
October 2017

The purpose of this thesis was to create a comprehensive, topical high quality study material about the special considerations in anesthesia of a bariatric patient. The study material was commissioned by Tampere university of applied sciences, and it is meant for students who are specializing in perioperative nursing. The goal of this thesis is to support and improve the theoretic education in perioperative nursing studies, and to help students develop their knowledge and preparedness in this more and more common subject.

The main objective of this thesis is to provide material on the special considerations in anesthesia of a bariatric surgery patient. In addition, the thesis provides material on obesity and the surgical methods used in Finland in bariatric surgeries. The thesis also mentions the qualities of a good learning material. The theoretical section of this thesis processes subjects like obesity, criteria of a bariatric surgery, methods of a bariatric surgery, laparoscopy and the special considerations in anesthesia of a bariatric surgery patient. The special considerations in anesthesia of a bariatric surgery patient are separated in to different subsections, which were preoperative evaluation, infusion and infusion devices, airway apparatus and ventilation, medication during operation, surgical position, temperature management and postoperative period.

The biggest challenge in the anesthesia of a bariatric surgery patient is securing breathing. Abnormally large bodyweight causes overweight patients to have increased carbon dioxide production and oxygen consumption. In addition, the mechanics of breathing become increasingly laborious with larger bodyweight. Larger mass and the amount of fat tissue have to be accounted for in the drug dosage. Bariatric surgery patients are more susceptible than average for many surgery-related complications.

The produce of this thesis was created with PowerPoint and in addition a browser game in Kahoot was also prepared to provide aid in teaching of the subject. The study material focuses more on the special considerations in anesthesia of bariatric patients, than in the theoretical basis of the thesis. Our proposal for future development is to regularly update the material with current peer-reviewed studies.

Key words: bariatric surgery, bariatric surgery patient, laparoscopy, anesthesia of an overweight patient

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET	7
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	8
3.1	Lihavuus.....	8
3.2	Kriteerit lihavuusleikkaukselle	10
3.3	Lihavuusleikkaustyytit	11
3.4	Laparoskopia.....	13
4	LIHAVUUSLEIKKAUSPOTILAAN ANESTESIA.....	18
4.1	Preoperatiivinen arviointi	18
4.2	Anestesia	21
4.3	Infuusionesteet ja -laitteet sekä nesteensiirtovälineet.....	21
4.4	Ilmatievälineet ja hengitys	24
4.5	Leikkauksen aikainen lääkehoito.....	26
4.6	Leikkausasento.....	30
4.7	Lämpötila.....	31
4.8	Postoperatiivinen vaihe	33
5	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ	35
5.1	Tuotokseen painottuva opinnäytetyö	36
5.2	Mitä oppiminen on?	37
5.3	E-oppimateriaali.....	38
5.4	E-oppimateriaalin laatuksiteerit	38
5.5	PowerPoint oppimateriaalina	39
5.6	Oppimispeli.....	40
5.7	Tuotoksen sisältö ja ulkoasu	41
5.8	Opinnäytetyön prosessi	42
6	POHDINTA.....	43
	LÄHTEET.....	45
	LIITTEET	50

1 JOHDANTO

Lihavuuden lisääntyminen on kaikkialla maailmassa suuri kansanterveyden ongelma. Suomalaisista aikuisista miehistä normaalipainon ylittää kaksi kolmasosaa ja naisista runsas puolet, mikä kertoo lihavuuden olevan yksi merkittävimmistä kansanterveydellisistä ja taloudellisista ongelmista Suomessa. (Mustajoki 2017.) FINRISKI 2012 -terveystutkimuksen mukaan Suomessa 21,5%:lla miehistä sekä naisista on yli 30 BMI (Body Mass Index). Suomessa työikäisestä väestöstä yli 40 BMI on noin 50 000 henkilöllä. (Victorzon 2010, 573.) Lihavuuden hoito ja ennaltaehkäisy on todella tärkeää, koska sillä pystytään ehkäisemään ennenaikaisia kuolemia ja liitännäissairauksia, sekä karsimaan kustannuksia yhteiskunnalle. Lihavuutta hoidetaan lähtökohtaisesti konservatiivisella hoidolla. Lihavuuskirurgia on kuitenkin mahdollinen hoitomuoto sairaalloisen lihavien potilaiden kohdalla, kun he täyttävät lihavuusleikkauksen kriteerit. Lihavuusleikkaukseen on tarkat kriteerit, joiden pohjalta leikkaus voidaan todeta kannattavaksi vaihtoehdoksi. Kriteereinä on selvä lääketieteellinen haitta, epäonnistunut konservatiivinen hoito ja BMI yli 40. (Sane 2006.)

Suomessa lihavuus aiheuttaa vuosittain 330 miljoonan euron kokonaiskustannukset terveydenhuollossa ja lihavien henkilöiden terveystenon onkin arvioitu olevan 25% suuremmat kuin normaalipainoisten (Männistö, Laatikainen & Vartiainen 2012). Lihavuusleikkaus on osoitettu selkeästi kustannusvaikuttavaksi hoitomuodoksi (Sane 2006). Kustannusutiliteettimallinnuksen mukaan lihavuuskirurgia on sairaalloisesti lihavilla tavanomaista hoitomuotoa vaikuttavampaa ja johtaa pienempiin terveydenhuollon kustannuksiin. Kymmenen vuoden ajanjaksolla leikkaushoidettujen keskimääräiset kustannukset olisivat noin 31 800 euroa ja ilman leikkaushoitoa noin 44 800 euroa. Lisäksi lihavuusleikatut potilaat saavuttavat keskimäärin 7,05 laatupainotettua elinvuotta verrattuna konservatiivisesti hoidettuihin potilaisiin, jotka saavuttavat 6,5 laatupainotettua elinvuotta. (Ikonen ym. 2009.)

Lihavuusleikkauspotilaiden anestesiaan liittyy monia erityispiirteitä ja haasteita ja suurimpana haasteena on hengityksen turvaaminen. Lihavilla potilailla hapenkulutus ja hiidioksidin tuotanto on suurentunut. Ylipainon myötä suurentuneen rasvakudoksen määrän vuoksi hengitystyö on mekaanisesti vaikeutunut. Lihavuusleikkauksen aikana potilas on leikkaustasolla makuullaan, mikä vähentää keuhkojen ja rintakehän myötäävyyttä. Lihavan potilaan veritilavuus ja sydämen minuuttivirtaus on suurentunut, mikä tulee huomioida esimerkiksi anestesia lääkkeiden määrissä ja farmakokinetiikassa. Lihavuusleikkauspotilas on myös yleisesti ottaen alttiimpi monille leikkauskomplikaatioille. (Hekkala & Alahuhta 2006.)

Lihavuusleikkaukset ovat yleistyneet viime vuosina, mikä herätti kiinnostuksemme aiheeseen. Anestesiologian näkökulmasta lihavuusleikkausten haastavuus helpotti opinnäytetyön aiheen valintaa. Lihavuusleikkausten kehittyminen toi lisämielenkiintoa aiheeseen. Tämä opinnäytetyön aihe tukee suuntautumistamme perioperatiiviseen hoitotyöhön ja käytännön työelämään.

Tuotimme toiminnallisen opinnäytetyön, jossa oli tuotoksena PowerPoint - opetusmateriaali sekä Kahoot-oppimispeli. Tuotokset teimme Tampereen ammattikorkeakoululle ja ne ovat tarkoitettu perioperatiiviseen hoitotyöhön suuntautuville opiskelijoille oppimisen tueksi.

2 TARKOITUS, TEHTÄVÄT JA TAVOITTEET

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa opetuspaketti, joka ohjaa sairaanhoitajaopiskelijoita hoitamaan lihavuusleikkauspotilaan anestesiaa leikkaussalissa. Teemme materiaalin Powerpoint-esityksenä ja sen lisäksi Kahoot-oppimispelin.

Opinnäytetyön tehtävät ovat:

1. Selvittää lihavuuden ja Suomessa käytettävien lihavuusleikkausmuotojen periaatteita.
2. Millainen on hyvä e-oppimateriaali?
3. Mitä erityispiirteitä on lihavuusleikkausten anestesiassa?

Opinnäytetyömme tavoitteena on tukea ammattikorkeakoulussa saatua ammatillista teoriaopetusta perioperatiivisesta hoitotyöstä. Tavoitteena on myös kehittää opiskelijan valmiuksia soveltaa tietojaan ja taitojaan koulutukseen liittyvissä asiantuntijatehtävissä, valmistellen opiskelijaa työelämään siirtymiseen. Tavoitteenamme on lisätä myös omaa tietoaamme ylipainoisten anestesiasta, joka hyödyttää meitä työelämässä.

3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

3.1 Lihavuus

Lihavuus on huomattava kansanterveydellinen ongelma. Viimeisten vuosikymmenten aikana lihavuus on lisääntynyt Suomessa ja suomalaiset ovatkin pohjoismaiden lihavin kansa. Siiralan (2010, 208) mukaan myös ylipainoisiin kohdistuvat kirurgiset toimenpiteet ovat lisääntyneet. Miesten lihavuus on lisääntynyt enemmän kuin naisten, mutta vaikeasti lihavia naisia on kaksi kertaa enemmän kuin miehiä. (Lehto & Stenbäck 2012; FINRISKI 2012.) FINRISKI 2012 – terveystutkimuksen mukaan työikäisten miesten keskimääräinen BMI (Body Mass Index) oli 27,1 ja naisten 26,0. Miehistä kaksi kolmasosaa ja naisista noin puolet ovat ylipainoisia. Ylipainoiset kantavat kehossaan noin 10kg:n liikkakuormaa. Lihavia suomalaisista on joka viides ja he kantavat keskimäärin 30kg:n liikkakuormaa kehossaan verrattuna normaalipainoisiin.

Lihavuusasteet määritellään nykyään yleisimmin BMI:n perusteella. BMI lasketaan jakamalla paino metreinä mitatun pituuden neliöllä. Aikuisten normaalipainon rajoiksi on maailmanlaajuisesti valittu 18,5-25 BMI. Tämän rajan ylittyminen lisää tutkitusti monien sairauksien vaaraa. Lievän ylipainon rajoiksi on määritelty 25-30 BMI. Lihavuusongelmasta puhuttaessa tärkeimpänä indeksirajana pidetään arvoa 30 BMI. Sairaalloisella lihavuudella tarkoitetaan yli 40 BMI:tä. (Hekkala & Alahuhta 2006; Lihavuus- ja metaboliakirurgian yhdistys 2016.) Lihavuutta voidaan arvioida myös vyötärön ympärysmittan avulla. Sen avulla voidaan arvioida keskivartalon ja vatsaontelon alueelle sijoittuvan haitallisen rasvan määrää. Vyötärölihavuus lisää samoin erinäisten sairauksien riskiä. Miehillä yli 100cm:n ja naisilla yli 90cm:n vyötärön ympärysmitta kertoo lihavuudesta. (Lehto & Stenbäck 2012.)

TAULUKKO 1. BMI-luokitukset

BMI	Painoluokka
18,5-25	Normaali paino
25-30	Ylipaino eli lievä lihavuus
30-35	Lihavuus
35-40	Vaikea lihavuus
>40	Sairaalloinen lihavuus

Lihavuus johtuu pitkäaikaisesta poikkeamasta ihmisen energiatasapainossa. Ylimääräistä rasvaa alkaa varastoitumaan kehoon, kun ravinnosta saatu energian määrä ylittää kulutuksen. (Lehto & Stenbäck 2012). Lihavuus heikentää päivittäistä toimintakykyä ja lihavuuteen liittyy usein myös erilaisia mielenterveyden ongelmia. Lihavuus lisää myös huomattavasti vaaraa sairastua lukuisiin sairauksiin. Tyypin 2 diabeteksen riski lisääntyy yli 10-kertaiseksi, kun BMI on yli 30. Muita liitännäissairauksia joissa yli 30 BMI nostaa sairauden riskejä 2-5-kertaisiksi on: kohonnut verenpaine, rasva-aineenvaihdunnan häiriöt, metabolinen oireyhtymä, uniapnea, polvien nivelrikko, kihti, sappikivitauti, rasvamaksa ja kohdun runko-osan syöpä. (Käypä hoito 2016.) Muita liitännäissairauksia joihin sairastumisen riski on suurentunut vähemmän merkittävästi ovat sepelvaltimotauti, aivoinfarkti, sydämen vajaatoiminta, dementia, naisen hedelmättömyys, eräät syöpämuodot (mm. paksusuolen syöpä, munuaissyöpä, ruokatorvensyöpä), lonkkanivelten nivelrikko sekä synnytysten ja muiden leikkaushoitojen komplikaatiot. (Mustajoki 2015.)

Sairaalloinen lihavuus lisää riskiä neurologisiin sairauksiin, kuten aivoverenkiertohäiriöihin ja masennukseen. Hengitykseen lihavuus vaikuttaa monin tavoin. Ylimääräinen rasvakudos hengitysteiden ympärillä lisää hengityksen työmäärää. Lyhyt kaula ja kaulan rajoittunut liikkuvuus ovat myös lihavuuden haittoja. Astma, uniapnea ja riittämätön keuhkokapasiteetti liitetään usein myös sairaalloiseen lihavuuteen. Kaikki sydämen verenkierron häiriöt, kuten laskimoveritulppa ja keuhkoembolia ovat yleisiä lihavuudesta kärsivillä. Tyypin 2 diabetes liittyy usein lihavuuteen. Rasvamaksa, maksafibroosi, maksan toimintahäiriöt ja sappirakon sairaudet, kuten sappikivet ja kolekystiitti ovat sairaalloisen lihavilla potilailla usein esiintyviä vaivoja. Tuki- ja liikuntaelimestöllisiä lihavuudesta johtuvia ongelmia ovat niveltulehdukset ja rappeumat. (Thompson ym. 2011, 147-160.)

3.2 Kriteerit lihavuusleikkaukselle

Lihavuuden hoitosuosituksessa määritellään tarkasti minkälaisia kriteerejä potilaan pitää täyttää, jotta leikkaus voidaan suorittaa. Potilaan valinta lihavuuden leikkaushoitoon sisältää neljä eri kriteeriä, joiden pitää täytyä. Ensimmäisenä kriteerinä on painoindeksi (BMI) jonka tulee olla vähintään 35 henkilöllä, joka sairastaa laihduttamista edellyttävää sairautta (esim. diabetes, uniapnea,) tai painoindeksi vähintään 40 terveellä henkilöllä. Toisena kriteerinä on potilaan ikä, joka tulee olla 20-60 vuotta tai hyväkuntoisella ihmisellä ikävuoteen 65 saakka. Leikkauksen ei tule olla ensimmäinen lihavuuden hoitokeino. Potilaan lihavuuden hoitona pitää olla yritetty laihdutusta asiantuntevan ammattilaisen ohjauksessa. Viimeisenä kriteerinä on arvio, että potilas on kykenevä muuttamaan ruokailutottumuksiaan lihavuusleikkauksen edellyttämällä tavalla. (Mustajoki 2015.)

Lihavuusleikkauksessa on vasta-aiheita, joiden pohjalta leikkausta ei toteuteta tai ainakin siirretään eteenpäin. Nukutukseen liittyvät riskit lisääntyvät, jos potilaalla on runsaasti perussairauksia. Leikkaus vaatii yleisanestesiaa, joten jos potilaan nukuttamisessa on paljon riskejä, leikkaus ei ole välttämättä mahdollinen. Aikaisemmat vatsan alueelle kohdistuneet leikkaukset ovat saattaneet aiheuttaa vatsan alueelle kiinnikkeitä, jotka estävät leikkauksen. Myös psykologiset häiriöt kuten bulimia, vaikea syömishäiriö tai ahmimishäiriö ovat vasta-aiheita leikkaukselle. Lihavuusleikkauksen esteenä voi myös olla vaikea psykiatrinen sairaus, alkoholin suurkulutus, huumeiden käyttö, maksakirroosi, vaikea yleissairaus, aktiivinen mahahaava, massiivi hiatushernia tai helikobakteeri-infektio. Leikkaushoitoon ei myöskään pidä ryhtyä, jos potilas ei kykene noudattamaan annettuja ruokavalio-ohjeita tai jos leikkausta edeltävä ENE-dieetti (erittäin niukka-energinen dieetti) on epäonnistunut. (Sane 2006; Ikonen ym. 2009, 165.)

3.3 Lihavuusleikkaustyypit

Suomessa julkisessa terveydenhuollossa tehdään noin 1000 lihavuusleikkausta vuosittain (Mustajoki 2015). Lihavuus- ja metaboliakirurgian yhdistyksen mukaan vuonna 2016 tehtiin 922 lihavuusleikkausta. Vuonna 2016 Suomessa tehdyistä lihavuusleikkauksista suurin osa oli mahalaukun ohitusleikkauksia, joita tehtiin 674 kpl. Toiseksi yleisin leikkausmuoto oli mahalaukun kavennusleikkaus, joita tehtiin 232 kpl. Muita lihavuusleikkausmuotoja käytettiin vain 15 toimenpiteessä. (Lihavuus- ja metaboliakirurgian yhdistys 2017.) Ruohoahon (2008, 16) mukaan lihavuuskirurgian leikkauskuolleisuus on 0,1-0,3%.

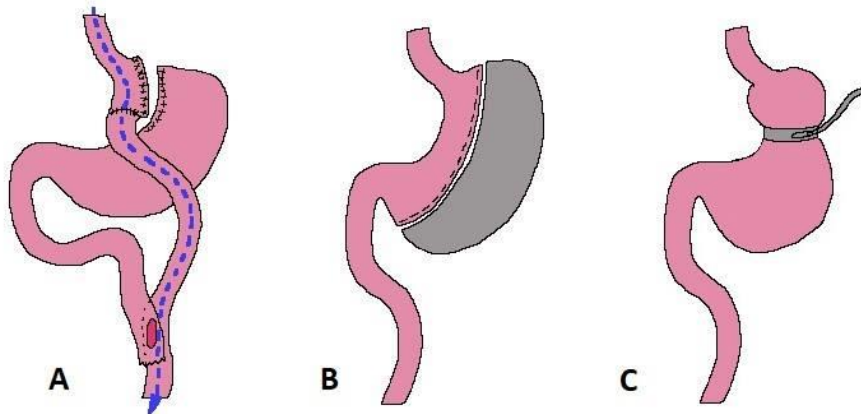
Ohitusleikkauksessa (ks. kuva 1A) mahalaukku katkaistaan yläosasta läheltä ruokatorvea ja mahalaukusta muotoillaan pieni pussi, jonka vetävyys on vain 20-30ml. Pussin tarkoituksena on toimia pienenä mahalaukkuna, johon ruoka kulkeutuu ruokatorvesta. Mahalaukku ohitetaan ja pohjukaissuoli katkaistaan noin 70-90cm:n kohdalta. Pohjukaissuolen ja ohutsuolen katkaisukohdasta viedään ohutsuolen pää ylös kiinni mahalaukusta rakennettuun pussiin, eli ruokatorven puoleisesta osasta rakennetaan yhteys ohutsuoleen. Leikkauksessa tarvitaan vielä toinen liitos, jolla pohjukaissuoli ja ohutsuolen alkupää liitetään mahalaukun yläosaan kiinnitettynä suolen osaan. Tämä suolisauha tehdään noin 120-150cm:n päähän yläsaumasta. Ravinto kulkee pohjukaissuolen liitoskohtaan asti ilman sappi- ja haimanesteiden vaikutusta, joka voi aiheuttaa osalla potilaista lieviä ravinnon imeytymisongelmia. Tämä toimenpide siis ohittaa mahalaukun, jolloin ruoka siirtyy mahalaukun yläosaan rakennetusta pussista suoraan ohutsuoleen. (Tuovila 2014, 676.)

Mahalaukun kavennuksessa (ks. kuva 1B) taas poistetaan mahalaukusta osa, jolloin pienempi ruokamäärä tuottaa täyden olon tunteen. Mahalaukun kavennusleikkaus muuttaa mahalaukun pussimaisesta muodosta enemmänkin putkimaiseksi, jolloin mahalaukun tilavuus pienenee. (Mustajoki 2015.) Mahalaukun kaventamisleikkauksessa mahalaukun vetävyys pienenee, joten ruokamäärät rajoittuvat ja ruoka siirtyy nopeammin ohutsuoleen. Kavennusleikkauksen parempi teho muihin leikkausmuotoihin verrattuna johtuu hormonaalisesta vaikutuksesta. Mahalaukun pohjukkaosan poistaminen vähentää greliini-hormonin tuotantoa, mikä johtaa ruokahalun vähenemiseen. Mahalaukun kavennusleikkauksen toimintaperiaate laihdutuskeinona on ruokahalun väheneminen, syötävien ruokamäärien pieneneminen ja ruoan nopeampi siirtyminen mahalaukusta ohutsuoleen. (Tuovila 2014, 676; Ikonen ym. 2009, 51.)

Ohitusleikkauksen sekä kavennusleikkauksen jälkeen potilaalle asetetaan kirurgin kanssa yhteistyössä paksu suu-mahaletku esim. 32 Fr (Virtanen 2013, 427. Anestesiahoitaja tai anestesiologi ruiskuttaa suu-mahaletkun avulla leikkausalueelle siniväriliuoksen, joka on yleisimmin metyleenisineä. Tällä tekniikalla tarkistetaan suolisaumaliitosten pitävyys. Ennen liuoksen ruiskutusta on hyvä tarkistaa intubaation putken paine, jottei väriainetta kulkeudu henkitorveen. Jos kyseessä on mahalaukun kavennusleikkaus, voidaan suu-mahaletku asettaa paikoilleen jo leikkauksen alussa ja jättää putki koko leikkauksen ajaksi. (Tuovila 2014, 681-683).

Pantaleikkaus rajoittaa syötäviä ruokamääriä. Pantaleikkauksissa (ks. kuva 1C) ideana on pujottaa sormen levyinen silikonipanta mahalaukun ympärille. Pannan kireyttä on mahdollista säätää jälkikäteen, ellei potilas laihdu. Pantaleikkauksessa etuna on se, että sen pystyy täysin purkamaan myöhemmin. (Tuovila 2014, 677.) Syinä sille, miksi pantaleikkauksia ei kuitenkaan enää suosita, on siinä komplikaatioina ilmenevä ruokatorven tulehdus, pannan luiskahtaminen alaspäin, pannan syöpyminen mahalaukun seinämän läpi sekä vierasesineen aiheuttama infektiio. Pantaleikkaus on johtanut jopa 10-30%:lla potilaista uusintaleikkaukseen. (Sane 2006, 1265)

Kuva 1. Lihavuusleikkaustyypit (Mustajoki 2015.)



3.4 Laparoscopia

Lihavuusleikkausten postoperatiivista hoitoa on helpottanut avoleikkauksista siirtyminen laparoskooppisiin toimenpiteisiin (Heino 2009, 218). Laparoscopiassa leikkausvälineet ja tähystin laitetaan troakaarien avulla vatsaonteloon (Virtanen & Uski 2013.) Potilaiden kipulääkityksen tarve on vähentynyt huomattavasti, kun siirtyminen laparoskooppisiin toimenpiteeseen tapahtui. Teknisesti laparoskooppinen leikkaus on vaikea toteuttaa yli 180-kiloisille potilaille. Lihavuusleikkauksista lähes kaikki tehdään nykyään laparoskooppisesti, koska se vähentää komplikaatioita verrattuna muihin leikkaustyyliin (Heino 2009, 218-223).

Laparoskooppisissa toimenpiteissä leikkauksen aikainen kirurginen trauma, nesteen haihtuminen, lämmönhukka ja verenvuoto ovat vähäisempiä. Myös postoperatiivinen kipu ja haavainfektiot ovat vähäisempiä. Virtasen ja Uskin (2013, 423) mukaan myös suolen toiminta alkaa nopeammin ja hengityksen muutokset ovat pienempiä leikkauksen jälkeen. Näistä syistä potilaat toipuvat nopeammin lyhentäen sairaalajaksoja. Postoperatiiviset kosmeettiset haitat eli leikkaushaavat ovat pienempiä kuin avoleikkauksessa (Oti, Mahendran & Sabir 2016). Haittoina laparoskopialla on vatsaontelon täyttöön käytetyn hiilidioksidin ja nousseen vatsaontelopaineen (IAP eli Intra Abdominal Pressure) vaikutukset hengitykseen ja verenkiertoon. Hengitysmekaniikka vaikeutuu keuhkojen myötäävyyden vähenemisen takia ja kaasujenvaihto häiriintyy. Sydämen minuuttivirtaus ja iskutilavuus laskevat ääreisvastuksen nousun takia. (Rotko & Tuovila 2014, 525.)

Laparoskooppisella kaasutäytöllä tarkoitetaan sitä, että vatsaontelo täytetään hiilidioksidilla siten, että vatsaontelon sisäinen paine nousee 10-15mmHg asti. (Rotko & Tuovila 2014, 525). Sairaalloisen lihavilla potilailla on luonnostaan jo 2-3 kertaa korkeampi vatsaontelon paine kuin normaalipainoisilla ja tavallisimmin tällainen potilas sietääkin kaasutäytön paremmin kuin normaalipainoinen (Tuovila 2014, 682). Valtimoveren hiilidioksidipaine nousee 15-25%, koska hiilidioksidia imeytyy vatsaontelosta verenkiertoon. Vatsaontelon kohonnut paine ja hiilidioksidin imeytyminen verenkiertoon aiheuttaa merkittäviä muutoksia verenkierrossa sekä haittaa hengitysmekaniikkaa ja kaasujenvaihtoa. Diureesi vähenee myös. Hyvän leikkausnäkyvyyden saamiseksi potilas joudutaan laittamaan epäfysiologisiin asentoihin. Laihdutusleikkaus kohdistuu ylävatsalle, joten leikkausasentona on jyrkkä anti-Trendelenburgin asento. Kyseinen asento pahentaa pneumoperitoneumin aiheuttamaa minuuttivirtauksen laskua ja suhteellista hypovolemiää, sekä laskimopaluuta sydämeen. (Rotko & Tuovila 2014, 525-527.)

Laparoskooppisessa toimenpiteessä verenkierrolliset vaikutukset pitää ottaa myös huomioon. Sydämen minuuttivirtaus laskee ja iskutilavuus pienenee IAP:n kohotessa vatsaontelon kaasutäytön aikana. Laskimopaluun vähentyminen ja pneumoperitoneumin aiheuttama ääreisvastuksen nousu johtaa iskutilavuuden pienentymiseen. Minuuttivirtaus laskee potilaan asennosta riippumatta. Sydän kompensoi iskutilavuuden laskua kohottamalla sykettä, vaikkakin pneumoperitoneumin alussa syke nousee vain vähän tai ei reagoi lainkaan. Ääreisverenkierron ja keuhkoverenkierron vastuksen lisääntyessä keuhkovaltimopaine ja systeeminen verenpaine nousevat. Mekaanisen vastuksen kasvun yhteydessä systeemivastuksen lisääntymiseen vaikuttaa rintaontelon ja vatsaontelon sisäisen paineen noususta seuraava neurohumoraalinen vaste. Tästä johtuu reniini-angiotensiini-aldosteronijärjestelmän aktivoituminen ja vasopressiinin sekä katekoliamiinien erityksen lisääntyminen. (Rotko & Tuovila 2014, 525.)

Kohonnut vatsaontelon paine vähentää muidenkin vatsaontelon elinten verenvirtausta. Kun IAP nousee yli 10mmHg, munuaisten verenkierto vähenee. Tämän voi huomata vähentyneenä virtsanerityksenä. Kohonneen hiilidioksidipitoisuuden aiheuttama vasodilataatio kuitenkin parantaa suolistoalueen verenkiertoa. Pneumoperitoneumista johtuvan alaonttolaskimon kompression takia alaraajalaskimoiden verenvirtaus heikkenee, mikä voi johtaa tromboembolisiin komplikaatioihin. Kaasutäytöstä johtuva peritoneumin venytys saattaa aiheuttaa bradykardiaa tai jopa vagaalisesta heijasteesta johtuvan asystolian. Tämä voidaan estää kaasutäytön lopettamisella sekä annostamalla atropiinia, vaikkakin tilanne ehtii usein korjaantua itsestään ennen kuin siihen edes kyetään reagoimaan. (Rotko & Tuovila 2014, 526.)

Laparoskopian vaikutus hengitykseen on merkittävä. Pneumoperitoneumin aikana keuhkojen ja rintakehän myötäävyys pienenee ja intratorakalinen paine nousee. Pneumoperitoneumin aikana pallea nousee ja toiminnallinen loppu-uloshengitystilavuus pienenee. Tämä johtaa atelektaseihin eli ilmattomuuteen keuhkoissa tai keuhkojen osissa, mutta etenkin sen alaosiin. Intubaatioputki voi myös siirtyä keuhkoputken sisällä ilmatiepainien ja henkitorven harjun nousun takia. (Rotko & Tuovila 2014, 525-526). Nagelhoutin ja Plausin (2010a, 1038) mukaan hengitysfrekvenssi pidetään laparoskooppisissa toimenpiteissä 12-14/min.

Valtimoveren hiilidioksidipaineen (PaCO_2) nousu johtuu vatsaontelon laajasta imeytymispinta-alasta ja hiilidioksidin suuresta diffuusiokapasiteetista. Valtimoveren hiilidioksidipaine nousee kaasutäytön alussa nopeasti, mutta 15-30 minuutin kohdalla ollaan saavutettu tasannevaihe jossa osapaine ei enää nouse. Elimistö pystyy varastoimaan suuren määrän hiilidioksidia ja imeytyminen vähenee vatsaontelon seinämän kapillaarikierroksen heikentyessä kohonneesta intra-abdominaalipaineesta johtuen. Jos keuhkotuuletusta ei lisätä tarpeeksi hiilidioksidin poistamiseksi, voi PaCO_2 :n nousu johtaa respiratoriseen asidoosiin. Lisäventilaation tarve vaihtelee potilaasta riippuen 20-40%. Pneumoperitoneum ja sTren aiheuttama ilmatiepainien nousu ei terveellä potilaalla aiheuta merkittävää kuolleen tilan oikovirtausta tai ventilaatiota. Uloshengityksen loppuosan hiilidioksidipitoisuuden (etCO_2) ja PaCO_2 :n välinen gradientti ei muutu pneumoperitoneumin aikana. Sydän- ja keuhkosairaille potilaille ventilaatio-perfuusioero kuitenkin lisääntyy ja gradientti suurenee. (Rotko & Tuovila 2014, 526.)

Laparoskopian aikainen hiilidioksiditäyttö voi aiheuttaa useita eri komplikaatioita. Vatsakalvon venytys esimerkiksi nopeasta hiilidioksiditäytöstä ja kevyestä anestesiasta voi aiheuttaa bradykardiaa tai muita rytmihäiriöitä, kuten myös asystolen vagaalisen heijasteen seurauksena. EKG-käyrää tulee siis tarkasti seurata kaasutäytön aikana. Oireita voidaan hoitaa antikolinergeilla, lopettamalla kaasutäyttö ja poistamalla jo laitettu kaasu vatsaontelosta. Kapnothoraxissa taas hiilidioksidi pääsee pleuraonteloon joko synnynnäisten tai toimenpiteessä vahingossa aiheutettujen aukkojen kautta. Tämän tapahtuessa hengitystiepainne nousee ja hengitysäänet vaimenevat. Kapnothoraxia hoidetaan F_iO_2 ja PEEP nostamisella. Pleuratilaan päässyt hiilidioksidi poistuu itsestään aikanaan, mutta keuhko kuva on kuitenkin hyvä ottaa leikkauksen jälkeen. (Uski & Virtanen, 2013, 423.)

Kaasuembolia on harvinainen, mahdollisesti jopa kuolemaan johtava komplikaatio. Se syntyy, kun kaasutäytön yhteydessä troakaari tai Verresin neulan kärki sijaitsee verisuonessa tai vatsaontelon verekkäässä elimessä. Syntyvä embolia voi tukkia sydämen oikean eteisen tai alaonttolaskimon, mikä johtaa verenkierron romahtamiseen. Keuhkovaltimoon päässyt embolia nostaa sydämen oikean puolen paineita ja voi siten avata eteisväliseinän aukon päästäen kuplia valtimopuolen verenkiertoon. Isot kaasuemboliat voi havaita $etCO_2$:n pikaisena laskuna keuhkojen kuolleen tilan lisääntyessä ja sydämen minuuttivirtauksen vähentyessä, sekä $PaCO_2$:n nousuna. Pienessä emboliassa ennen $etCO_2$:n laskua voi huomata hetkellisen nousun, koska verenkiertoon päätenyt hiilidioksidi poistuu keuhkojen kautta. (Rotko & Tuovila 2014, 526-527.) Kaasutäyttö tulee lopettaa heti kaasuembolia havaitessa ja laittaa potilas Trendelenburgin asentoon vasemmalle kyljelle. Perään annetaan 100% happea jotta kaasukuplat pienenisi ja jos potilas menee asystoleen, aloitetaan paineluelvytys. (Virtanen & Uski 2013, 423.) Ilmaa voidaan myös yrittää aspiroida sydämen oikealta puolelta keskuslaskimo- tai keuhkovaltimokatetrilla. (Rotko & Tuovila 2014, 526-527.)

Mikäli leikkaus ei onnistu laparoskopisesti esimerkiksi vatsaontelon kiinnikkeiden takia, joudutaan siirtymään avoleikkaukseen. Avoleikkaukseen siirrytään myös hätätilanteissa, kuten äkillisessä runsaassa verenvuodossa. Tästä johtuen potilas pestään ja peitellään aina niin, että avoleikkaukseen voidaan siirtyä. Suurentunut nesteentarve lisääntyneen haihtumisen myötä, suurempi lämmönhukka ja mikrobilääkeprofylaksian tarve tulee huomioida avoleikkaukseen siirryttäessä. Lisäksi tarvittaessa varataan punasoluja, koska avoleikkauksessa verenvuoto on lähtökohtaisesti laparoskooppista leikkausta runsaampaa. Kipulääkitys on myös tärkeää, koska kipu on kovempaa avoleikkauksen jälkeen verrattuna laparoskopiaan. Jos potilaalla ei ole epiduraalipuudutusta, voi iv-kipulääkkeiden lisäksi asettaa haava-alueen faskian päälle katetrin, johon annostellaan puudutetta. Myös mobilisointi hidastuu, infektioriski nousee ja potilas saattaa tarvita tehohoitopaikan leikkauksen jälkeen. (Rotko & Tuovila 2014, 528-529.)

4 LIHAVUUSLEIKKAUSPOTILAAN ANESTESIA

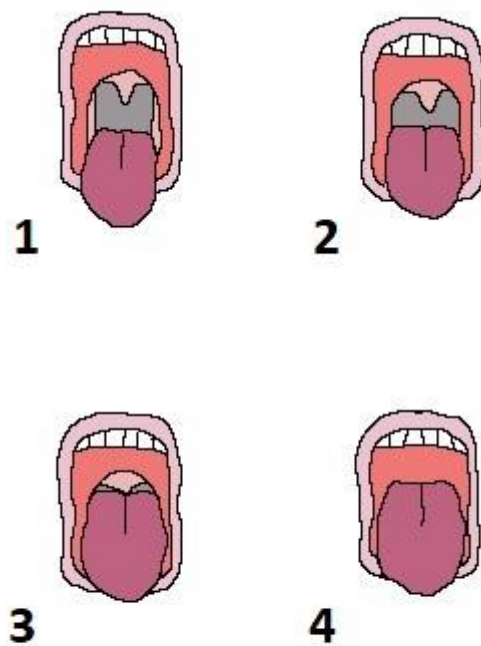
4.1 Preoperatiivinen arviointi

Lihavuusleikkauspotilas tulee preoperatiiviseen arvioon ennen leikkausta. Leikkaukseen tulevien potilaiden tila on huolellisesti tutkittu jo lähettävässä yksikössä, mutta aina lähettävä lääkäri ei osaa arvioida anestesian kannalta oleellisia asioita. Sairaalloisen lihavat potilaat vaativat erityistä huomiota etenkin hengityksen ja verenkierron kannalta. Perustutkimuksiin kuuluu sydämen-, keuhkojen- ja kaulasuonten auskultaatiot, kaulalaskimopullotuksen mahdollinen havaitseminen, verenpaineen mittaaminen, intubaation vaikeuden selvittäminen, happikylläisyyden mittaaminen huoneilmalla, turvotusten selvittäminen, EKG, perusverikokeet, keuhkokuva sekä spirometria mittaaminen. Intubaatiovaikeudet tulee selvittää, jotta saliin osataan varata tarvittaessa intubaatioapuvälineitä tai fiberoskooppi. (Tuovila 2014, 678-679.)

Vaikean ilmatien yleisimmin käytössä oleva arviointimenetelmä on Mallampatin neliporainen luokitus. Mallampatin luokituksessa pyritään ennustamaan näkyvyyttä kurkunpään potilaan avatessa suunsa ja työntäessä kielensä mahdollisimman ulos. (Antila 2014, 297.) Tuovilan (2014, 681) mukaan ylipainoisilla potilailla Mallampatin luokka on yleensä suuri, joka viittaa vaikeaan intubaatioon. Luokkia on yhteensä 4, joista kahdessa ensimmäisessä ei pitäisi olla intubaatiovaikeuksia. Mallampati 1:ssä pehmeä kitalaki, kitakieleke, nielu ja lakikaaret ovat näkyvissä. Mallampati 2:ssa lakikaaret eivät enää näy. Mallampati 3:ssa näkyvissä ovat vain pehmeä kitalaki ja kitakielekkeen tyvi. Tässä luokassa voi alkaa olla intubaatiovaikeuksia. Mallampati 4:ssä näkyvissä on vain kova kitalaki. Tämä ennustaa vaikeaa intubaatiota. (Antila 2005)

Vaikean ilmatien riski on noin 5%, jota ennustavat Mallampatin luokitus yli 3, kaulan ympärysmitta yli 40cm, iso kieli, liikerajoitteet mandibula- ja kervikaalialueella sekä alaleuan kärjen ja kilpiruston kärjen välinen mitta eli thyromentaalimitta alle 6,5cm. Yli 35 BMI potilailla vaikean intubaation mahdollisuus on 15% ja kaulan ympärysmittan ylittäessä yli 60cm intubaation vaikeuden todennäköisyys kasvaa 35 prosenttia (Ruohoaho 2008, 16.) Kaulan ja pään rasvakudoksen sijainti ja riskitekijöiden kasaantuminen vaikuttavat intubaation haastavuuteen. Toisaalta sairaalloisen lihavien potilaiden intubointi ei ole erityisen vaikeaa hyvissä olosuhteissa. (Tuovila 2014, 681-682) Myös Berglandin, Gislasonin ja Raederin tutkimuksen (2008) mukaan vain 0.8%:ssa lihavuusleikkauksien intubaatioista tarvittiin poikkeavia toimenpiteitä.

Kuva 2. Mallampatin luokitus (Antila 2005, 255.)



Preoperatiivisella käynnillä anestesiologi päättää anestesia-työskentelyn, intubaatioon tarvittavat välineistöt ja tarvittavat kanyloinnit. Lisäksi anestesiologi arvioi mahdollisen pidemmän postoperatiivisen seurannan tarpeen. Anestesia-työntekijä kirjaa leikkausta edeltävän käynnin perusteella leikkaussuunnitelmaan edellä mainitut asiat. (Tuovila 2014, 681-682.)

Lihavuusleikkauksissa esilääkityksen tarve on melko kevyt. Tarvittaessa kovasti jännittävälle potilaalle voidaan antaa bentsodiatsepiineja. Esilääkkeen kanssa voidaan antaa peruskivulääkettä kuten parasetamolia. Erityisesti potilaille, joilla on refluksitauti tai kookas hiatushernia, voidaan antaa aspiraatiopneumonian riskiä ehkäisemään protonipumpun estäjää tai H₂-salpaajaa. Potilas ottaa omat lääkkeensä leikkauspäivän aamuna, pois lukien diureetit, angiotensiinireseptorin salpaajat, ACE:n estäjät ja suun kautta otettavat diabetislääkkeet. Lihavuusleikkauspotilailla on usein käytössä myös insuliinihoito diabetekseen ja pistettävät insuliini määrät ovat suuria. Leikkauspäivänä insuliinin annostusta joudutaan usein pienentämään. Syvän laskimotukoksen ja keuhkoembolian ehkäisynä käytettävän lääkkeellisen tromboosiprofylaksian aloittaminen lihavuusleikkauspotilaille tapahtuu joko leikkausta edeltävänä iltana tai viimeistään leikkauspäivän aamuna. Tromboosiprofylaksian aikaisempi aloittaminen lisäisi leikkauksenaikaista vuotoriskiä. (Tuovila 2014, 679.) Lihavuusleikkauspotilaille alaraajojen antiemboliapumput ovat suositeltuja ehkäisemään laskimotukoksia leikkauksen aikana ja sen jälkeen (Virtanen 2013, 427.)

4.2 Anestesia

Lihavuusleikkauspotilaat ovat erityispotilasryhmä, jonka anestesiassa on erityispiirteitä ja haasteita. Lihavuuden aiheuttamat fysiologiset muutokset ja liitännäissairaudet vaikuttavat potilaan tarkkailuun ja hoitoon anestesian aikana ja sen jälkeen. Lihavuusleikkauspotilaiden suurimpia anestesiologisia haasteita on hengityksen turvaaminen. Runsaasti ylipainoisille potilaille on yleistä, että he sairastavat uniapneaa tai hypoventilaatio-oireytymää ja heillä on myös usein verenkiertoelimistön muutoksia tai sairauksia. Lisäksi lihavilla potilailla veritilavuus ja sydämen minuuttivirtaus on suurentunut, ja leikkauksen aikana makuuasennossa potilaan keuhkovaltimopaine, keuhkojen kiilapaine ja sydämen minuuttivirtaus on suurentunut, mikä voi johtaa komplikaatioihin. (Tuovila 2014, 677-678). Lihavuusleikkauspotilas on normaalipainoista alttiimpi monille leikkaukseen liittyville komplikaatioille ja suurikokoisen potilaan leikkauksen laittaminen on vaikeampaa kuin normaalipainoisen potilaan kohdalla (Hekkala & Alahuhta 2006.) Lihavuusleikkauksen aikainen monitorointi ei eroa merkittävästi normaalista yleisanestesian monitoroinnista (Salmenperä & Yli-Hankala 2014, 329-330.)

4.3 Infuusionesteet ja -laitteet sekä nesteensiirtovälineet

Nestehoidolle anestesian aikana on aina tarve, koska sillä ylläpidetään heikentynyttä nestevolyymiä kehossa ja varmistetaan solujen aineenvaihdunta. Nesteytyksen kokonais-tarve rakentuu: aikaisempien vajauksien korvaamisesta, päivittäisestä tarpeesta sekä sairauksien aiheuttamista lisätarpeista, anestesiaan liittyvän suonensisäisen volyymin kompensoinnista, ylimääräisistä menetyksistä ja muuhun tilaan siirtyvien nesteiden korvaamisesta sekä verenvuodon korvaamisesta. Hypovolemian hoitoon on käytössä monia eriliukuksia, joita käytetään tarpeen mukaisesti (ks. taulukko 2.) Nestehoito onnistuu parhaiten, kun arvioidaan ja lasketaan edellä mainitut yhteen. Näiden tekijöiden perusteella voidaan päättää kuinka paljon nesteitä infusoidaan leikkaustunnin aikana. Tärkeää on seurata potilaan fysiologisia muutoksia ja laboratorioarvoja nestetasapainon arvioinnin takia. Tärkeitä seurattavia arvoja ovat keskuslaskimoverenpaine, syke, virtsaneritys, lämpötila ja pulssioksimetrikäyrä. (Salomäki 2014, 332-337).

Aikuisen verivolyymi riippuu ruumiinrakenteesta ja sukupuolesta. Verta aikuisessa on 55-75ml/kg. Painoon suhteutettu verivolyymi kuitenkin pienenee ihmisessä olevan rasvan määrän mukaan. (Salomäki 2014, 335.) Sairaalloisen lihavilla potilailla veritilavuutta ei voi määrittää suoraan painon mukaan. Lemmens ym. (2006, 773) mukaan 225% ylipainoisella potilaalla verivolyymi on vain 40ml/kg suurentuneen rasvamassan takia. Jopa 25% verenvuoto voidaan korvata elektrolyyttiliuoksilla, etenkin jos leikkaus on suunniteltu ja potilasta on nesteytetty koko leikkauksen ajan hänen vuotaessa. Suuremmissa vuodoissa verituotteiden anto tulee tarpeeseen, jotta hapenkuljetus ja hyytymisjärjestelmä jatkavat toimimistaan. (Salomäki 2014, 335).

Lihavuusleikkauksissa nestehoito toteutetaan yleisimmin ääreislaskimokanyylin kautta. Yleisimmin ultraääntä käytetään keskuslaskimokanyloinnissa, mutta sitä voidaan käyttää apuna kaikissa kanyloinneissa. Ultraäänen avulla keskuslaskimokanylointi onnistuu useammin ja komplikaatioita on vähemmän. Keskuslaskimokanyyliä voidaan käyttää siinä tapauksessa, jos ääreislaskimoiden kanylointi ultraäänenkin avulla on hankalaa. Keskuslaskimokanyylillä (CVK) voidaan mitata keskuslaskimopainetta ja mahdollisen elvytystilanteen yhteydessä keskuslaskimokanyylin kautta annetut lääkkeet takaavat paremman vaikutuksen. Keskuslaskimokanyyli asetetaan steriilisti anestesia-*lääkärin* toimesta. CVK:t ovat muovisia ja niissä voi olla yksi tai useampi lumen eli tiehyt. Yhden lumenin kautta voidaan mitata keskuslaskimopainetta ja muiden lumenien kautta antaa lääkkeitä ja infuusionesteitä. (Hynynen & Hiekkänen 2014, 265)

Perfuusiopumppu on laite, jota käytetään anestesian aikana lääkkeiden tasaiseen annosteluun. Perfuusiopumpun toimivuus lääkkeitä annettaessa tulee tarkistaa, koska kaikki pumpput eivät toimi yli 35-40 BMI:n omaavilla henkilöillä. TCI-perfuusion käyttäminen on kyseenalaista, koska todellinen lääkeaineen volyymi ei todennäköisesti vastaa pumpun asetusta. (Heino 2009, 218-223).

TAULUKKO 2. Liuokset hypovolemiaan hoitoon (Salomäki 2014, 335.)

Käytetty liuos	Käytön perustelu
Fysiologinen NaCl-liuos, Ringerin liuos, Plasmalyte	Solunvälitilan menetyksen korvaaminen. 20% pysyy verenkierrossa. Riittää pelkäänsään, kun verenvuoto on alle 20-25% verivolyymistä.
Hypertoninen liuos	Massiivisissa vuotoissa erityisesti ensihoidossa ajan voittamiseksi. Vaikutus on lyhytaikainen.
Punasoluvalmiste	Hyytymisen ja hapenkuljetuskyvyn varmistaminen. Hkr 0,25-0,30, B-Hb 80-100 g/l.
Jääplasma	Hyytymistekijöiden antaminen verenhukan ylittäessä yhden verivolyymin.
Kestotrombosyyttivalmiste	Trombosyyttitason ylläpitäminen yli määrän $70-100 \times 10^9$ /l vuodon ollessa $1,5 \times 2$ veritilavuus, tee laboratoriomääryityksiä.

4.4 Ilmatievälineet ja hengitys

Lihavilla potilailla hapenkulutus ja hiilidioksidin tuotanto on suurentunut ja sen johdosta hengityksen minuuttitulavuus ja hengitystyö lisääntyvät. Suuren rasvakudoksen määrän vuoksi hengitys on myös mekaanisesti vaikeutunut ja sen vuoksi vitaalikapasiteetti ja keuhkojen kokonaiskapasiteetti pienenevät. Lihavuuden aiheuttama lyhyt ja paksu niska, huono suun aukeaminen, ylempien ilmäteiden lisääntynyt pehmytkudoksen määrä ja kielien suuri koko saattavat vaikeuttaa ventilaatiota. Niskan ympäröimä ennustaa parhaiten intubaation vaikeutta. Lihavuusleikkauksessa potilas on leikkaustasolla makuulla selälleen, mikä potilaan suuren massan yhteisvaikutuksesta vähentää keuhkojen ja rintakehän myötävyävyttä, joten hengitysteiden vastus lisääntyy johtaen hengitystyön vaikeutumiseen entisestään. (Hekkala & Alahuhta 2006.) Ruohoahon (2008, 16) mukaan keuhkojen ja rintakehän komplianssi laskee jopa 70%.

Hengitysteitä pidetään auki nieluputkilla ja intubaatioputkilla. Putkien koot ja ominaisuudet valitaan tarkasti potilaan koon ja mittojen mukaan. (Antila 2014, 276-278). Kurkunpäänaamarin (LMA) etu intubaatioputkeen verrattuna on relaksaation tarvitsemattomuus intubaatiovaiheessa ja se, ettei limaa erityy niin paljon eikä ilmäteiden ahtautumisriski ole yhtä suuri (Siirala 2010, 208-211.) Hapenpuutetta induktion aikana voidaan ehkäistä positiivisen ilmatiepaineen, rantatuoliasennon sekä esihapetuksen avulla vähintään 2 minuutin ajan. Happikylläisyys lihavuusleikkauspotilailla pienenee selvästi nopeammin ja nousee hitaammin kuin normaalipainoisella potilaalla. Tuovilan (2014, 681). Imulaite on myös oleellinen lihavuusleikkauksissa koska sen avulla voidaan imeä limaa ilmäteistä ja anestesiapuoli voi tarvittaessa tyhjentää suun kautta asetettavan paksun imuputken avulla mahalaukun sisällön potilaalta ennen leikkauksen alkua (Heino 2009, 218-223.)

Lihavuusleikkauspotilaista useimmat ovat helppoja intuboitavia, kun potilaan ylävartalo on oikein aseteltu helpottamaan intubaatiota. Rantatuoliasento antaa lisäaikaa intubaatioon. Berglandin, Gislasonin ja Raederin tutkimuksen (2008) mukaan vain 0.8%:ssa lihavuusleikkauksien intubaatioista tarvittiin poikkeavia toimenpiteitä. Lihavuusleikkauspotilaan preoperatiivisella käynnillä on kartoitettu tulevat intubaatio-olosuhteet sekä intubaatioapuvälineiden tarve. Vaikeaan intubaatioon on siis osattu varautua ja saliin on varattu tarvittavat apuvälineet intubaatioon. Sairaalloisen lihavilla potilailla on todettu toimiviksi apuvälineiksi optinen laryngoskooppi (Airtraq), intubaatio- LMA (ILMA) ja videolaryngoskooppi. Vaikka intubaatio vaikuttaisi helpolta pitää apuvälineiden silti olla nopeasti saatavilla. (Tuovila 2014, 681-682.) Suun tulee avautua tavanomaisesti kaksi sormenleveyttä, jotta tilaa on riittävästi intubaation suorittamiseen. Pienileukaisuus ja myös pitkät eteen työntyvät ylähampaat ennustavat usein vaikeaa intubaatiota. Intubaatiossa myös hampaiden kuntoon tulee kiinnittää huomiota. Erityistä ongelmaa aiheuttavat puuttuvat yläetuhampaat, joiden puuttuminen vaikeuttaa laryngoskoopin käyttöä. (Antila 2014, 296-297.)

Hengitystilavuuden viitearvona pidetään 6-10ml/kg ihannepainon mukaan laskettuna. (Thompson ym. 2011, 147-160). Tilavuuskontrolloitua ventilaatiota (VCV) on yleisesti suurimmassa osassa leikkauksista käytetty anestesian ventilaatioon. Sen etuna on taattu kertatilavuus, joka pysyy samana keuhkojen ja rintakehän komplianssin sekä ilmatievas-tuksen muutoksista huolimatta ja siinä ventilaattorin sisäänhengitysvirtaus on vakio. Jos ventilaation aikana ilmenee happeutumisongelmia, voi olla hyvä siirtyä painekontrolloituun ventilaatioon (PCV). Painekontrolloitu ventilaatio on yleistynyt uusien ventilaattorimallien saapuessa leikkaussaleihin ja se ylläpitää määrättyä painetasoa ilmateissä. PCV:n eduksi lasketaan mahdollisesti parempi kaasujen jakautuminen keuhkojen eri osissa ja alhaisempi huippuilmatiepaine verrattuna tilavuuskontrolloituun ventilaatioon. Painetuettu ventilaatio (PSV) taas eroaa painekontrolloidusta ventilaatiosta sallimalla potilaan spontaanit hengitysyrietykset ja tukemalla niitä ennalta määritetyn sisäänhengityspai-neen mukaan. PSV:n etu on se, että pallealihaksen oma aktivoituminen sallitaan, mikä johtaa keuhkojen taaempien osien parempaan aktivoitumiseen ja tuulettumiseen. PCV ja PSV voidaan asettaa ventilaattorista samanaikaisesti saaden molempien hyödyt. (Siirala 2010, 208-211.)

Atelektaasiriski on kohonnut ylipainoisilla potilailla. Myös leikkausasento selällään on toinen riskitekijä. Ilmatiepaineen heitot voivat olla suurempia ylipainoisella potilaalla. Tutkimuksilla on voitu osoittaa, että atelektaasit voidaan poistaa täydellisesti tekemällä vital capacity maneuver (VCM). VCM:ssä asetetaan heti induktion jälkeen PEEP (Positive end-expiratory pressure) 40cmH₂O 7-15 sekunnin ajaksi. PEEP:llä tarkoitetaan keuhkojen painetta uloshengityksen lopussa. Tämän jälkeen PEEP lasketaan anestesia­lääkärin arvion mukaan normaaliin arvoonsa, joka on tavallisesti 10-12cmH₂O. Potilailla, joille suoritetaan VCM, esiintyy myös vähemmän lisähapentarvetta ja atelektaaseja postoperatiivisessa vaiheessa lyhentäen postoperatiivista vaihetta hoidossa. (Siirala 2010, 208-211; Thompson ym. 2011, 147-160.) Intubaatiossa voidaan käyttää myös Sellickin otetta, jonka avulla voidaan pienentää refluksiriskiä asettamalla painetta kädellä potilaan kaulalle kilpiruston kohdalle, mutta käytön tarpeellisuus potilaalla, jolla ei ole suurentunutta aspiraatoriskiä on ristiriitaista. (Thompson ym. 2011, 147-160.) Pitää myös varoa liian suurilla ilmatiepaineilla ylipainoisen potilaan pienentyneen keuhkomekaniikan takia, koska ne aiheuttavat ylivenytystä ja keuhkokudoksen painevaurioita. (Hekkala & Alahuhta 2006.)

Paastonneen, suunnitellusti leikkaukseen tulleen lihavuuskirurgisen potilaan aspiraatioriski ei ole suurempi kuin normaalipainoisen potilaan. H₂-salpaajia ja protonipumpun estäjiä voidaan käyttää aspiraatiopneumonian vaaran minimoimiseen. Yleisesti ottaen pikainduktio ei ole tarpeen, mutta se voi olla tarpeellinen, jos potilaalla on refluksitauti tai iso hiatushernia. (Tuovila 2014, 681.)

4.5 Leikkauksen aikainen lääkehoito

Lihavuusleikkauksissa käytettävien lääkkeiden annostelussa otetaan huomioon useita lihavuuteen liittyviä seikkoja. Näitä tekijöitä ovat suurentunut rasvamassa, sydämen lisääntynyt työmäärä, verivolyyymi ja kehon rasvaton paino. Sairaalloisen lihavalla potilaalla lääkkeen sitoutuminen veriplasman proteiineihin on muuttunut. Kehon vesimäärä on myös pienempi kuin normaalipainoisella potilaalla. Näiden asioiden lisäksi munuaisten työmäärä on lisääntynyt suuremman verivolyymin takia ja rasvaliukoisilla lääkkeillä on suurempi jakautumisalue suurentuneen rasvamassan vuoksi. (Thompson ym. 2011, 147-160.)

Lihavuus aiheuttaa fysiologisia muutoksia, jotka voivat vaikuttaa anestesia­lääkkeiden farmakokinetiikkaan ja –dynamiikkaan. Lihavan potilaan anestesiassa olisi hyödyllistä käyttää lyhytvaikutteisia anesteetteja. Lääkkeiden annostelu voi olla vaikeaa, jos niitä annetaan todellisen painon mukaan, koska määrät voivat olla tarpeettoman suuria. Tämä voi johtaa hemodynaamisiin ongelmiin. Yleinen käytäntö anestesia­lääkkeiden annostelussa on käyttää vesiliukoisia lääkkeitä ihannepainoon nähden, ja rasvaliukoisia lääkkeitä todelliseen massa­an suhteutettuna (ks. taulukko 3.) Lääkitystä suunniteltaessa voidaan käyttää erilaisia laskennallisia arvoja, joita ovat esimerkiksi ihannepaino ja kehon rasvan massa (lean body mass, LBM). LBM lisääntyy 20-40% lihavuudessa, joten lääkeannosta laskettaessa ihannepainoon voidaan lisätä 30%. Jos lääkkeitä annetaan ihannepainon mukaan, voi anestesia jäädä liian pinnalliseksi. Näiden asioiden takia on oleellista annostella lääkkeet vasteen mukaan. (Tuovila 2014, 680-681.)

Lihavuusleikkauksen induktiossa ja anestesiassa käytettäviä lääkkeitä on monia ja ne voidaan jakaa neljään eri luokkaan, joita ovat laskimo- ja inhalaatioanesteetit, kipulääkkeet ja lihasrelaksantit. Laskimon kautta annettavat anesteetit ovat nykyään käytetyimpiä, sillä ne ovat miellyttävämpiä potilaalle. Käytetyimpiä laskimoanesteetteja ovat propofoli, tiopentaali, bentsodiatsepiinit, ketamiini ja S-ketamiini. Yleisin laskimoanesteetti on ehdottomasti propofoli. Laskimoanestesia eli TIVA sopii erinomaisesti lihavuus­kirurgian anestesiaan, mutta se on hieman kalliimpi kuin perinteinen kaasuanestesia. Inhalaatioanesteetteja ovat isofluraani, desfluraani, sevofluraani ja ksenon. Lihavuusleikkauksissa suosituja inhalaatioanesteetteja ovat desfluraani ja sevofluraani, jotka ovat todettu erinomaisiksi palautumisen kannalta. Yleisin inhalaatioanesteetti on ehdottomasti sevofluraani. (Scheinin & Valtonen, 2014, 100-110; Thompson ym. 2011, 147-160; Tuovila 2014, 681.)

Kipulääkkeenä suositetaan remifentanylia sen titrattavuuden ja vaikutuksen nopean poistumisen vuoksi, ja se annostellaan ihannepainon mukaan. Remifentanylia voidaan annostella infuusiona koko leikkauksen ajan perfuusiopumpun avulla (Thompson ym. 2011, 147-160.) Muita anestesian aikana käytettäviä kipulääkkeitä ovat fentanyl ja alfentanili, sufentaniili (Salomäki 2014, 116.) Leikkauksen lopussa troakaariaukot puudutetaan postoperatiivisen kivun vähentämiseksi ja puudutteenä käytetään esimerkiksi lidokaiinia. Puudutukseen voidaan lisätä myös adrenaliinia pidentämään puudutuksen vaikutusaikaa. (Rotko & Tuovila 2014, 529; Tunturi 2013, 107)

Lihaselaksaatioon suositellaan nondepolarisoivia relaksantteja kuten rokuroini, atrakuuri ja sisatratkuuri, koska ne ovat riippumattomia maksan ja munuaisten toiminnasta tai verenvirtauksesta. (Heino 2009, 218-223). Rokuroini on keskipitkävaikutteinen nondepolarisoiva liharelaksantti ja se on todettu erittäin hyväksi relaksantiksi. Hengityksen palautuminen normaalitasolle anestesian jälkeen on erityisen ongelmallista lihavilla potilailla. Lihavuusleikkauspotilaat ekstuboidaan vasta täysin hereillä ja tarvittaessa siirretään CPAP-hoitoon. (Tuovila 2014, 683.) Tästä johtuen useimmiten käytetään lyhytvaikutteisia lääkkeitä, mikä nopeuttaa liharelaksaatiovaikutuksen kumoutumista. Relaksantteja voidaan annostella eri painomittarien mukaan riippuen leikkauksen vaiheesta. Nondepolarisoivat liharelaksantit, joita käytetään relaksaation ylläpidossa, annostellaan ihannepainon mukaan. (Thompson ym. 2011, 147-160.) Liharelaksaation kumoamisessa käytetään vastalääkkeenä sugammadeksia, sekä neostigmiiniä, joka kuitenkin vaikuttaa lihavilla potilailla hitaammin kuin normaalipainoisilla. Tästä johtuen sugammadeksia suositetaan liharelaksaation kumoamiseen sairaalloisen lihavilla potilailla ja se annostellaan todellisen painon mukaan. (Tuovila 2014, 681.)

Ennen leikkauksen alkamista lihavuusleikkauspotilaalle tulee antaa antibioottiprofylaksia, joka estää leikkauksen jälkeisen tulehduksen ja bakteerien mahdollisen leviämisen. Antibiootti on hyvä tiputtaa 10-15 minuuttia ennen toimenpiteen alkua. Laskimoon annettaessa ensisijainen antibiootti on ampisilliini. Penisilliiniyliherkille potilaille annetaan kefuroksiimia tai klindamysiiniä. (Käypä hoito 2014).

TAULUKKO 3. Lääkeaineiden annostelu ja huomiot (Thompson ym. 2011, 150.)

Lääkeaine - käyttötar- koitus	Annossuositus	Huomioitavaa
Propofoli - iv. anesteetti	Induktioannos LBM mukaan, ylläpitoannos kokonaismassan mu- kaan	Suurentunut rasvamassa ei vaikuta induktio- vaiheessa annosteluun. Sydämen vajaatoi- minta voi olla vaarana suuria annoksia käy- tettäessä
Tiopentaali – iv. anesteetti	Induktioannos koko- naismassan mukaan	Suurentunut sydämen työmäärä, jakautumis- määrä kudoksiin ja LBM johtavat suurentu- neeseen annosvaatimuksen. Annosmäärää tulee vähentää jos on lisääntynyt riski sydä- men vajaatoiminnalle
Rokuroni - lihasrelak- santti	Annokset ihannepainon mukaan	Annostellaan tavanomaisesti 0,6mg/kg. Vai- kutuksen kesto 30-40min. Annoskokoon vaikut- taa toimenpiteen kesto, ikä ja terveydentila.
Sisatrakuuri – lihasrelak- santti	Kaikki annokset ihanne- painon mukaan	Ihannepainon mukaan annostellut vesi- liukoiset lääkkeet varmistavat lyhyemmän relaksaation ja ennakoitavamman palautu- misen tässä potilasryhmässä
Fentanyyli - analgeetti	Induktioannos koko- naismassan mukaan, yl- läpitoannos LBM ja res- ponssin mukaan	Suurentunut jakautumisalue ja poistumis- aika riippuu potilaan obesiteetin asteesta
Remifen- tanyyli - analgeetti	Infuusioannos ihanne- painon mukaan	Jakautumisalue ja poistumisaika ovat sa- mankaltaiset kuin normaalipainoisella poti- laallakin. Nopea lääkeaineen poistuminen vaatii suunnittelua postoperatiiviseen kivun- hoitoon
Sugamma- deksi – re- laksantin vasta-aine	Annostellaan 2-4mg per kilo kokonaismassan mukaan	Toimii vain rokuronin ja vekuronin ku- moamiseen.

4.6 Leikkausasento

Lihavuusleikkaukset suoritetaan aina selkäasennossa anti-Trendelenburgin asennossa. Ylävartalon kohottaminen on lihavuusleikkauspotilaiden hengitykselle edullista, joten potilasta ei kannata laskea täysin selkäasentoon missään vaiheessa. Ventilaatio- ja intubaatio-olosuhteiden kannalta potilaan pään ja hartioiden kohottaminen on suotavaa. Potilaan päätä ja hartioita voidaan kohottaa esimerkiksi kiilapatjalla, tyynyillä, laskostetuilla peitoilla tai pumpattavilla patjoilla. Leikkausasennossa tavoitellaan rintalastan ja korvakäytävän kohottamista samalle tasolle. Potilaan pääpuolen tulisi olla koholla noin 30-45 astetta intubaatio- ja ekstubaatiovaiheessa. Pään ja hartioiden kohottaminen helpottaa vatsaontelon kohonnutta painetta ja sen seurauksena aspiraatoriski pienenee. Trendelenburgin asentoa tulee välttää ainakin ennen intubaatiota tai kontrolloidun ventilaation aloittamista. Ennen anestesian aloitusta tulee aina varmistaa potilaan oikea asento ja intubaatioputken paikka, sillä intubaatioputki liikkuu jopa puolella potilaista alaspäin trakeassa kaasutäyttöä tai asennon muutoksia tehdessä. Potilaan asettelussa leikkaustasolle on myös huomioitava leikkaustiimin paras mahdollinen työskentelyasento, leikkausvalaistus ja leikkaussalin ilmanvaihto. (Tuovila 2014, 680; Haavisto, Mäkijärvi & Anttila 2017; Heino 2009, 218-223; Thompson ym. 2011, 147-160; Hekkala & Alahuhta 2006.)

Leikkaustason kantavuus kannattaa varmistaa, sillä monet nykytasot kantavat vain 200kg. Tätä painavammille tarvitaan erityistaso. Lihavia potilaita varten on kehitetty leikkaustasoja, jotka kestävät jopa 455kg:n painon. Joissakin tapauksissa erittäin lihaviiden potilaiden kohdalla käytetään kahta leikkaustasoa vierekkäin, jos yksi leikkaustaso jää liian kapeaksi tai painoraja tulee vastaan. Moottoroitu taso on ehdoton lihavuuskirurgisen potilaan hoidossa. Potilaan siirto ja tukeminen leikkaustasolle tulee suunnitella ja toteuttaa tarkasti, jotta vältetään vaurioilta. Lihavuusleikkauspotilaan raajan paino on itsessään niin suuri, että pudotessaan tasolta se voi esimerkiksi murtua. Raajojen paino ja potilaan suuri pinta-ala saattavat myös puristaa alaraajojen verenkiertoa ja johtaa painehaavaumiin tai hermovaurioihin. Tämän takia leikkaustason runsas pehmustus on tärkeää. Leikkausasennon takia kainaloiden ja jalkojen alle tarvitaan aina tuet putoamisvaaran takia. (Tuovila 2014, 680; Haavisto, Mäkijärvi & Anttila 2017; Heino 2009, 218-223; Thompson ym. 2011, 147-160; Hekkala & Alahuhta 2006.)

4.7 Lämpötalous

Anestesian aikaiseen lämpötasapainoon vaikuttavat potilaan ominaisuudet, kuten rakenne, pinta-alan suhde painoon, ikä, sairaudet ja lääkitykset. Lihavuusleikkauspotilailla on keskimääräistä suurempi haihtumispinta-ala, ja leikkauksen aikana paljaana oleva leikkausalue on suurempi. (Mäkinen 2011.) Kuitenkin Kokin (2013) mukaan ylipainoisilla potilailla on pienempi jäähtymisen riski leikkauksen aikana verrattuna normaalipainoiseen potilaaseen. Lihavuuteen kuitenkin liittyy usein perussairauksia, kuten diabetes. Diabeteksen neuropatian aiheuttamat autonomisen hermoston vauriot huonontavat lämmönsäätelyä, mikä voi myös vaikuttaa potilaan lämpötalouteen leikkauksen aikana. (Mäkinen 2011.)

Paljastetun pinta-alan suuruus ja yleisanestesia itsessään aiheuttavat negatiivisen lämpötaseen elimistössä. Tämän takia lämpötilan seuranta ja hoito ovat tärkeitä. Elimistö reagoi lämmönmenetyksiin pyrkien säilyttämään ensimmäiseksi ydinlämmön ja sen jälkeen keho priorisoi lämpöä elämää ylläpitäviin elimiin, jotta niiden toiminta pysyisi normaalina. Normaali ydinlämpö on 36-37°C ja kehon perifeeriset osat ovat 2-4°C viileämpiä. (Kokki 2013, 140; Salmenperä & Yli-Hankala 2014, 329.)

Lämpötaloudesta huolehtiessa ydinlämmityksen rooli on merkittävä. Sen perustana on suonensisäisten ja huuhteluissa käytettävien nesteiden lämmittäminen (Mäkinen 2011). Karman ym. (2016, 131) mukaan infuusionesteet lämmitetään etukäteen ja letkut asetellaan nesteenlämmittimen läpi. Mitä suurempia määriä nesteitä annetaan potilaalle, sitä tärkeämmäksi niiden lämmittäminen tulee. Hengitysilman ja laparoskopiasa käytetyn paineistuskaasun lämmittäminen ei vaikuta lämpötalouteen kovinkaan paljon, koska kyseisten kaasujen lämmönsiirtokapasiteetti on vähäinen. Alustavissa kliinisissä tutkimuksissa on osoitettu, että leikkausta edeltävällä tai leikkauksen aikaisella aminohappoinfuusiolla voidaan lisätä aineenvaihdunnan lämmöntuotantoa. (Mäkinen 2011.)

Kehossa on useita paikkoja, joista voi anestesian aikana mitata lämpöä. Lämpötilaa mittaessa iholta tulee ottaa huomioon potilaan ihon verenkierto. Nenänielu sekä tärykalvo ovat nopeita ydinlämmön mittareita ja ne antavat tietoa aivojen lämpötilasta. Ruokatorvi on myös hyvä ydinlämmön mittari, joka taas antaa tietoa sydämen lämpötilasta. Mahdollisia ydinlämmön mittareita ovat myös virtsarakko ja peräsuoli, mutta niistä ydinlämmön muutokset eivät näy niin nopeasti. Lämmönmittauksen tueksi potilaan kliininen tarkkailu anestesian aikana on todella tärkeää. Anestesiahoitaja voi tarkkailla potilaan ihon kosketusta, lämpöä, lämpörajoja sekä ihon ja limakalvojen väriä. (Lukkari ym. 2007; Salmenperä & Yli-Hankala 2014, 329-330.)

Monet lämpötaloudelliset komplikaatiot ovat mahdollisia lihavuusleikkauksen aikana. Potilaan lämpötilan monitoroinnin perusteena leikkauksen aikana on lämpötilan muutosten arviointi ja odottamattomaan hypertermiaan varautuminen. Hypertermiasta puhutaan, kun potilaan ydinlämpö nousee yli 39-40 asteen (Saarelma 2017). Toinen ja huomattavasti yleisempi leikkauksen mahdollisista potilaan lämpötalouden komplikaatioista on hypotermia. Hypotermian riskitekijöitä ovat anestesian pitkä kesto, leikkausaika, hiilidioksidin määrä, leikkausvuodon määrä ja potilaalle annetun infuusionesteen määrä. Hypotermia voi johtaa lihasvärinään, joka kuluttaa runsaasti happea. Tämä voi johtaa hypoksiaan eli hapenpuutteeseen. Lieväkin hypotermia voi aiheuttaa leikkauksen jälkeisiä sydänkomplikaatioita, taipumusta vuotoihin sekä infektiokerkkyyttä. Hypotermian torjunnassa käytettävien lämmintä ilmaa kierrättävien peitteiden yleistymisen on parantanut huomattavasti potilaan lämpötilan ylläpitoa. On tärkeää laittaa potilaan asentoa luotaessa lämpöpatjoja hänen alle ja lämpöpuhallinpeittoja potilaan päälle. Potilaan yläkehölle sijoitettu lämpöpuhallinpeitto on parempi potilaan lämpötalouden kannalta kuin alakehölle sijoitettu lämpöpuhallinpeitto. Leikkaussalin lämpötilaa voidaan laskea, kun potilas on nukutettu, peitelty ja leikkaus on alkanut, mutta ennen leikkausta leikkaussalissa tulisi olla lämmin, jotta potilaan lämmönhukka minimoidaan. (Ide, Farber & Lautz 2008; Rotko & Tuovila 2014, 528; Tuovila 2014, 680.)

4.8 Postoperatiivinen vaihe

Heräämöösi siirryttäessä potilaan elintoimintojen seuranta jatkuu edelleen. Heräämössä tarkkaillaan erityisesti potilaan EKG:tä, verenpainetta, happisaturaatiota, hengitystiheyttä, virtsan erityistä ja leikkausalueita. (Collan & Vänskä 2008, 20.) Monitoriseuranta leikkauksen jälkeen kestää sairaallosien lihavalla usein pidempään kuin normaalipainoisella. Tähän vaikuttaa potilaan anestesian aikaiset ongelmat, paino ja perussairaudet joita usein on enemmän. Normaalipainoiset potilaat lähtevät liikkeelle nopeammin leikkauksen jälkeen, joka on tärkeää emboliariskin vähentämisen takia. (Tuovila 2014, 683.)

Hengitystä seurataan hengitystiheyden, voimakkuuden, saturaatioarvojen ja verikaasuanalyysin avulla (Collan & Vänskä 2008). Yleisimmät ongelmat lihavuusleikkauksen jälkeen ovat happeutumisongelmat ja hiilidioksidiretentio. Kumpaakin voidaan ehkäistä puoli-istuvalla asennolla ja maskihapetuksella tai positiivisen hengitystiepaineen avulla. Edellä mainittuja ehkäisykeinoja suositellaan aina käytettäväksi lihaville potilaille. Verenpainetta tulee myös tarpeen mukaan lääkittää, sillä sairaallosien lihavilla potilailla on usein huonosti hoitovasteinen hypertensio. Potilaan verensokeri saattaa myös olla koholla. Korkeaa verensokeria on hoidettava infektioriskin vähentämiseksi. (Tuovila 2014, 683.) Postoperatiiviseen pahoinvointiin profylaksiana annettavat antiemeetit eivät yksistään ole täydellisiä pahoinvoinnin estäjiä. Tämän takia lääkkeitä käytetäänkin yhdistelminä, joista yleisimpiä ovat ondansetronin, deksametasonin ja droperidolin yhdistelmät. (Knopf, Koivuranta & Rotko 2010.) Tuovilan (2014, 683) mukaan deksametasoni, jota käytetään postoperatiivisen pahoinvoinnin estämiseen, lisää lihavilla potilailla verensokeriongelmia.

Lihavuusleikkauspotilaan kipua arvioitaessa tulee erottaa normaali leikkauksen jälkeinen kipu ja komplikaatiokipu. Obesiteetin takia vatsan palpoiminen ja ulkoinen havainnointi voi olla hankalaa, joten syyn löytäminenkin vaikeutuu. Anestesiaalääkäri antaa ohjeet postoperatiiviseen kivunhoitoon siten, että heräämöhoito tapahtuisi mahdollisimman kivutomasti. (Collan & Vänskä 2008, 20.) Postoperatiiviseen kivunhoitoon käytetään yleisimmin parasetamolia ja pienissä annoksissa iv. opioideja. Myös potilaan säätelemä kipupumppu voi tulla kyseeseen. Parasetamolin annosteluun tulee kiinnittää huomiota niiden potilaiden kohdalla, joilla on todettu maksa-arvojen kohoamista tai rasvamaksa. Tulehduskipulääkkeitä voidaan käyttää myös kivunhoitoon, mutta vain lyhyen ajan. Pidempiaikaisessa käytössä mahahaavan riski kohoaa. Opioidit lievittävät kipua tehokkaasti, mutta esimerkiksi uniapneaa sairastavalle potilaalle opioidi voi aiheuttaa hengityslamaa. Opioidien pieni annostelu on tärkeää tässä tapauksessa. (Tuovila 2014, 683.) Collanin ja Vänskan (2008) mukaan uniapneapotilaat ovat suunnitellusti yön yli heräämössä. Jos lihavuusleikkaus on tehty avoleikkauksena, voi epiduraalinen kivunhoito olla hyödyllistä (Tuovila 2014, 683). Potilas voidaan siirtää vuodeosastolle, kun tajunta on palautunut samalle tasolle kuin ennen leikkausta, potilaan oma hengitys on riittävää, hemodynaamikka toimii vakaasti, virtsaa erittyy tarpeeksi ja kivunhoidon avulla on saavutettu kivun tasoksi VAS-asteikolla 3 tai alle (Collan & Vänskä 2008, 20).

5 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Toiminnallinen opinnäytetyö on yksi vaihtoehto ammattikorkeakoulun opinnäytetyölle. Toiminnallisessa opinnäytetyössä tuotetaan aina jotain konkreettista, kuten kirja, tietopaketti, ohjeistus tai portfolio. Tavoitteena näillä tuotoksilla voi olla opastaa, järjestää toimintaa, järjeistää tai ohjeistaa toimintaa. Opinnäytetyön toteuttamistapa valitaan aina sen mukaan, mikä hyödyttää kohderyhmää eniten. (Vilkka & Airaksinen 2003, 9, 51). Kohderyhmänä tällä opinnäytetyöllä on syventävän vaiheen perioperatiivisen hoitotyön opiskelijat Tampereen ammattikorkeakoulussa.

Opinnäytetyöprosessi alkaa aiheen valitsemisella ja ideoimisella. Aiheanalyysissä mietitään, mitkä asiat kiinnostavat ja motivoivat erityisesti kohderyhmää. (Vilkka & Airaksinen 2003, 23.) Me valitsimme opinnäytetyön aiheen sen ajankohtaisuuden ja oman mielenkiinnon takia. Olemme itse myös syventävän vaiheen opiskelijoita, joten olemme tietoisia, minkälainen opetusmateriaali palvelee opiskelijaa. Kohderyhmää ajatellen e-oppimateriaali ja aihealueen peleistäminen pitää mielenkiintoa yllä. Vilkka & Airaksisen (2003, 16) mukaan hyvä toiminnallinen opinnäytetyö vastaa työelämästä lähtöisin oleviin tarpeisiin. Toimeksiantajan löytäminen opinnäytetyölle on olennaista, koska sen avulla tekijät voivat luoda yhteyksiä ja kiinnostusta työelämää kohtaan ja parhaimmillaan työllistyäkin.

Toiminnallisen opinnäytetyön tuotos ei kuitenkaan yksistään ole riittävä opinnäytetyöksi. Opinnäytetyössä opiskelijan tulee yhdistää teoreettinen tieto ammatilliseen käytäntöön. Tästä johtuen toiminnallisen opinnäytetyön valintojen pohjana on teoriasta nousevat tarkastelutavat. Teoria kertoo lukijalle, mistä näkökulmasta aihetta on lähestytty ja käsitelty. (Vilkka & Airaksinen 2003, 43.)

Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu aina raportin kirjoittaminen. Raportissa opinnäytetyöprosessi avataan lukijalle. Siitä selviää mitä tekijät ovat tehneet työssään, millainen työprosessi on ollut ja mihin tuloksiin ja johtopäätöksiin on tultu. Tärkeää on arvioida prosessia, omaa oppimista ja itse tuotosta. Opinnäytetyön lukija voi raportin avulla arvioida tekijöiden ammatillista osaamista. Toiminnallisen opinnäytetyön raporttiosuudessa on sisällytettyä tuotos. (Vilkka & Airaksinen 2003, 65.)

Opinnäytetyön prosessia ja tuotosta pitää arvioida tarpeeksi kriittisesti. Prosessin aikana tapahtuneisiin muutoksiin ja epäonnistumisiin on tärkeää hakea syitä. Toiminnallista opinnäytetyötä voi arvioida kolmesta eri näkökulmasta. Työn idean näkökulma sisältää aiheen, teoreettisen viitekehyksen, tietoperustan, tavoitteet ja kohderyhmän. Työn toteuttamistavan näkökulma sisältää käytetyt keinot tavoitteiden saavuttamiseksi, aineiston keräämisen ja tuotoksen. Prosessin raportoinnin ja kieliasun näkökulma taas sisältää johdonmukaisuuden, luotettavuuden, ymmärrettävyyden ja vakuuttavuuden. (Vilkka & Airaksinen 2003, 154-160.)

5.1 Tuotokseen painottuva opinnäytetyö

Opinnäytetyömme on tuotokseen painottuva toiminnallinen opinnäytetyö. Lähtökohtana on selvittää lihavuusleikkauspotilaan anestesian erityispiirteitä. Opinnäytetyömme tehdään anestesiahoitotyön näkökulmasta. Opinnäytetyö koostuu kirjallisesta raportista, teoriaosuudesta ja opetusmateriaalista eli tuotoksesta. Opetusmateriaali on suunnattu Tampereen ammattikorkeakoulun perioperatiiviseen hoitotyöhön suuntaaville sairaanhoitaja-opiskelijoille. Tuotoksena on PowerPoint – esitys sekä oppimispeli lihavuusleikkauspotilaan anestesian erityispiirteistä ja tuotosta on tarkoitus käyttää perioperatiiviseen hoitotyöhön suuntavien opiskelijoiden opetuksessa. Annamme Tampereen ammattikorkeakoululle oikeudet tuotoksemme käyttöön sekä muokkaamiseen.

Toiminnallisessa opinnäytetyössä ja sen tekemisessä noudatetaan neljää vaihetta. Ensimmäinen vaihe on ideointivaihe, jossa mietitään mitä ollaan tekemässä ja mikä on suunta tulevaisuudelle. Toinen vaihe eli suunnittelu on tärkein vaiheista, koska siinä laaditaan kirjallinen suunnitelma, jonka pohjalta lähdetään työskentelemään kohti lopputulosta. Kolmantena vaiheena on työvaihe, jossa etsitään sekä työstetään materiaalia ja aineistoa. Viimeisenä on vielä tarkistusvaihe, jossa arvioidaan ja muokataan syntynyttä tuotosta. Siihen tulee varata riittävästi aikaa, koska viimeisteltävänä ovat sekä tuotos että teoriaosuus. (Salonen 2013, 17-18.)

5.2 Mitä oppiminen on?

Oppimisen käsitys on sidoksissa tietoteoriaan ja opetuksen päämääränä on auttaa oppilasta ymmärtämään ja tietämään uutta tietoa. Tietäminen edellyttää asian ymmärtämistä, sekä sisäistä oivallusta tai näkemystä asian luonteesta. Tietäminen edellyttää myös kykyä arvioida käsityksen pätevyyttä sekä pohtia itsenäisesti asian puolesta ja vastaan esitettyjä argumentteja ja mielipiteitä. Asian muistaminen ja oikean vastauksen antaminen ei tarkoita vielä, että opiskelija tietäisi ja ymmärtäisi kyseisen asian. (Puolimatka 2002.)

Kauppilan (2003, 17) mukaan oppimiseen kuuluu useita eri osatekijöitä, kuten opiskelija, opettaja, tutor, vuorovaikutus, oppimistilanne, -tehtävä, -toiminta, -kriteerit, -välineet, -ympäristö ja aika sekä paikka. Oppimistilanne on monien vuorovaikutussuhteiden summa, joka on vahvempi kuin yksittäiset erilliset vaikutteet. Keskeinen vuorovaikutussuhde on oppilaan ja opettajan välillä. Vuorovaikutus tehostaa syvällisempää pohdintaa ja oppimisprosessia. Oppimistehtävän sisällölliset asiat, kuten vaikeusaste ja muoto, tulee huomioida. Oppimistoiminta vaatii tarkkaavaisuutta ja aktiivisuutta, mutta myös strategioiden käyttöä ja tiedon tallentamista. Oppimisympäristö rakentuu fyysisestä, psyykkisestä ja sosiaalisesta ympäristöstä. Ympäristö voi olla joko motivaatiota heikentävä tai vahvistava. Opiskelijalle hyvä oppimisympäristö on kiinnostava, motivoiva, virikkeitä antava ja rauhallinen. Rauhallisuus on tärkeää keskittymisen takia. Kaiken kaikkiaan oppiminen on pohjimmiltaan aina opiskelijasta itsestään kiinni. (Kauppila 2003, 17-19).

5.3 E-oppimateriaali

Digitaalinen oppimateriaali kehittyy jatkuvasti pedagogisena välineenä. Digitaalinen oppimateriaali mahdollistaa laajemman oppimisympäristön, joka on yksilöllinen, monipuolinen ja tarkoituksenmukainen. (Meisalo, Sutinen & Tarhio 2003, 350-370.) E-oppimateriaali opetuksessa tuo uudenlaisia vaihtoehtoja oppimiskulttuuriin (Ilomäki 2012, 44.) E-oppimateriaali lisää opiskelun ja oppimisen joustavuutta ja monipuolisuutta. Oppimisen paikka ja aika eivät ole enää niin riippuvaisia koulutuspaikasta ja siten e-oppimateriaalilla voidaan rikastaa opetuksen toteutustapoja, sekä yksilöllistää ja sosiaalistaa opetusta. (Ilomäki 2008.) E-oppimateriaalin etuja ovat myös tiedon ajankohtaisuus, nopea päivittyvyys sekä tiedon jakaminen ja tuottaminen. Optimaalisesti e-oppimateriaali antaa opettajalle monipuoliset välineet herättämään motivaatiota ja kiinnostusta oppilaissa. (Ilomäki 2012, 46., 74.)

Laadukasta e-oppimateriaalia voidaan käyttää joustavasti opiskelijan tarpeiden, osaamisen tason ja kiinnostuksen mukaan. Se aktivoi opiskelijan ajattelua ja tukee pitkäkestoista työskentelyä. Laadukas materiaali tukee opiskelijan taitojen kehittymistä ja on helppokäyttöistä. (Ilomäki 2012, 11.) Oppimateriaalin on oltava käytettävissä normaaleissa opetustilanteissa ilman suurempia teknisiä järjestelyitä (Högman 2006, 3). Hyvä e-oppimateriaali mahdollistaa opiskelijan yksilöllisen ja omaehtoisen opiskelun, mikä taas tukee motivaatiota valinnanmahdollisuuksien kautta. (Ilomäki 2012, 76.)

5.4 E-oppimateriaalin laatuksiteerit

Opetushallitus on laatinut verkkomateriaalin laatuksiteerit, jotka on jaettu neljään eri kategoriaan, joita ovat pedagoginen laatu, käytettävyyys, esteettömyys ja tuotannon laatu. Pedagogisella laadulla tarkoitetaan oppimateriaalin oppimista tukevia ominaisuuksia ja sen sopivuutta opetus- ja opiskelukäytössä. Käytettävyydellä taas tarkoitetaan tekniseen toteutukseen, käytön helppouteen ja sujuvuuteen liittyviä seikkoja. (Högman 2006, 14-28)

Verkko-oppimateriaalit voivat olla monimuotoisia, joten kaikkien kriteereiden soveltaminen ei ole aina tarpeellista. Esteettömyydellä tarkoitetaan, että materiaali on käyttäjän saatavilla, käytettävissä ja ymmärrettävissä mahdollisimman helposti. Oppimateriaalin tuotanto on laadukasta toteutuksen ollessa dokumentoitua, hallittua ja sen perustuessa taidollisiin, tiedollisiin sekä oppimista ohjaaviin tavoitteisiin. (Högman 2006, 14-28)

5.5 PowerPoint oppimateriaalina

PowerPoint-oppimateriaali on diaesityksen muotoon kasattua tietoa aiheesta digitaalisessa muodossa. PowerPointin avulla opetusmateriaalin tuottaminen on nopeaa ja suhteellisen helppoa. PowerPoint esitystä on helppo muokata ja valmiin työn voi esittää diaesityksenä opetustilanteessa tai sen avulla voi opiskella itsenäisesti. Diaesityksen tueksi esittäjä voi lisätä muistiinpanoja diojen yhteyteen. (Meisalo, Sutinen & Tarhio 2003, 350-370.)

PowerPoint – esityksen tarkoituksena on tuoda opittavan asian keskeiset seikat opiskelijalle helposti ymmärrettävässä muodossa. Diaesityksessä diojen sekä tiedon määrä ei saa olla liiallinen. Ulkoasussa yksinkertainen on parasta. Otsikointi mielellään lyhyesti, mieluiten vähemmän kuin viisi sanaa. Esityksessä käytetty kieli on ymmärrettävää ja käytetyt käsitteet sekä termit määritellään. Dioissa käytetään selkeää fonttia, enintään 7 riviä tekstiä/dia, käytetään avainsanoja ja riviväli 1,5. Värejä voidaan käyttää korostamaan, mutta vältetään liian monia eri värejä. Värillinen tausta on kuitenkin parempi kuin musta tai valkoinen. Esityksen teoriaa voi selventää esimerkiksi kuvien avulla ja kuvia, kuvioita, taulukoita ja käsitekarttoja voi käyttää tukemaan, selkeyttämään ja havainnollistamaan asiaa. Niitä käytettäessä on tärkeää muistaa selkeys ja yksinkertaisuus. Lähteiden käyttö sekä merkitseminen PowerPoint-esityksessä on tärkeää, jotta opiskelijat pääsevät alkuperäisen tiedon lähteelle. (Hiidenmaa 2008, 20-30.)

5.6 Oppimispeli

Oppiminen pelien avulla sisältää pelien ja pelaamisen periaatteita luokkaympäristössä. Pelien avulla oppilaita saadaan osallistumaan ja sitä kautta parantamaan oppimistulostaan. Oppimispelit eivät ole varsinaisesti uusi tapa oppia vaan niitä on käytetty useiden vuosien ajan, mutta käyttö on lähivuosina lisääntynyt. Hyvin suunnitellut pelit lisäävät oppilaiden motivaatiota, joka johtaa parempiin oppimistuloksiin. (Graham 2015, 6-7.)

PowerPoint esityksen lisäksi luomme opiskelijoille Kahoot-oppimispelin oppimisen tueksi. Kahoot on opiskelijoille suunnattu oppimispeli, jossa he vastaavat ennalta laadittuihin kysymyksiin, keskusteluihin ja kyselyihin. Opiskelijat osallistuvat peliin älypuhelimella selaimen kautta, eli pelaamista varten ei tarvitse ladata mitään ohjelmia. Kahootin internetsivuilla opettaja saa vastaavan huonekoodin luotuaan pelin, minkä avulla opiskelijat pääsevät osallistumaan peliin. Jotta opettaja voi laatia Kahoot-pelin, pitää hänen tehdä käyttäjä kyseiselle sivulle. Pelin luominen on helppoa, sillä peli antaa valmiit pohjat kysymyksille ja vastauksille joihin opettaja vain täyttää haluamansa sisällön. Kysymyksen maksimipituus on 80 merkkiä, vastauksen 60 merkkiä. Kahoot-peliin voi liittää musiikkia, videoita ja kuvia taustalle, kysymysten väliin tai kysymysten ajaksi. Tämä voi virkistää ja innostaa opiskelijoita ennestään rentouttaen oppimistilannetta. Pelin päättyessä esille tulee pistetaulukko, jossa näkyvät nopeimmat oikein vastanneet ilmoittamallaan nimillä pistejärjestyksessä (Dellos 2015, 49-52.)

5.7 Tuotoksen sisältö ja ulkoasu

Opinnäytetyömme tuotoksina teimme PowerPoint-esityksen sekä Kahoot-oppimispelin. Tuotoksien kohderyhmänä ovat perioperatiivisen hoitotyön suuntautumisvaihtoehdon valinneet sairaanhoitajaopiskelijat. Tavoitteena tuotoksillamme oli luoda opetuspaketti, jonka avulla sairaanhoitajaopiskelijat voisivat oppia lihavuusleikkauksien anestesiasta ja sen erityispiirteistä. PowerPoint-esityksen teimme teoriaosuudessa kerrottujen asioiden pohjalta. Teoriatiedosta vain rajallinen määrä mahtui tuotokseen. Pyrimme tiivistämään sekä poimimaan teoriasta tärkeimmät asiat tuotokseemme. Tavoitteenamme oli myös teoriatiedon helppolukuisuus ja ymmärrettävyys. Käytimme nuolia säästämään tilaa ja helpottamaan luettavuutta. PowerPoint-esityksen pituudeksi tuli 28 diaa, joista yksi taulukko dia ja lähteitä kaksi diaa. Käytimme tuotoksen ulkoasussa sairaalamaisia rauhoittavia värejä, kuten sinistä sekä vihreää. Esityksessä neutraalit värit auttavat opiskelijoita tekstin luvussa. Fonttina käytimme Trebuchet MS leipätekstiä. Fonttikoko diojen asiatekstissä on yleisesti 20 pt.

Oppimispelin luomisessa käytimme Kahoot! -internetsivustoa. Laadimme diaesityksen teorian pohjalta kysymykset, joita käytimme oppimispelin runkona. Kysymyksiä muotoutui aluksi 22 kappaletta, joista karsimme osan pois. Valmiiseen peliin jäi 14 kysymystä kattaen anestesian tärkeimpiä piirteitä. Kysymysten laatimisessa käytimme monivalintoja sekä väittämiä. Vastausvaihtoehtoja on jokaisessa kysymyksessä vähintään kaksi ja enintään neljä. Kysymysten sekä vastausten ymmärtämisen helpottamiseksi teimme niistä lyhyitä ja helposti ymmärrettäviä. Kysymykset ja vastaukset löytyvät liitteestä 1.

5.8 Opinnäytetyön prosessi

Opinnäytetyöprosessi alkoi aiheiden esittely seminaarilla syksyllä 2016. Aiheen saimme itse valita ja päädyimme ryhmänä kaikkia tyydyttävään lopputulokseen. Kriteerinä aiheen valinnalle oli aihe, joka kiinnosti meitä kaikkia, aiheesta olisi hyötyä työelämässä sekä aihe olisi anestesiahoitajan näkökulmasta. Opinnäytetyön tiedonhaku lähti käyntiin heti aiheen varmistuessa marraskuussa 2016. Tuotos, jonka alun perin oli tarkoitus olla simulaatio-case, vaihtui kuitenkin e-oppimateriaaliksi joulukuussa 2016. Tämä vaikutti hie-
man tiedonhakuun, vaikka työn teoriapohja pysyikin samana. Lähteitä löytyi hyvin, eikä aihe ollut liian rajattu. Tiedonhaussa apuna käytettyjä tietokantoja olivat CINAHL, PubMed, Melinda, Arto, Google Scholar ja Medic. Muina lähteinä käytimme aiheeseen liittyviä oppikirjoja ja tutkimusartikkeleita. Käytimme tiedonhaun kurssilla oppimiamme taitoja tiedonhaussa.

Rajasimme lähteiden valinnan pääasiassa vuodesta 2011 eteenpäin, koska aikaisempi samasta aiheesta tehty opinnäytetyö tehtiin silloin. Joitain vanhempia lähteitä käytettiin silti, koska uudempaa tietoa ei ollut. Halusimme uudempaa tietoa kuin kyseisessä opinnäytetyössä, jotta oma työemme olisi relevantti. Aloimme työstää opinnäytetyömme suunnitelmaa loppuvuodesta 2016. Joulukuussa esitimme työemme suunnitelman opettajalle sekä opponenteille. Toukokuussa 2017 oli käsikirjoitusseminaari, jossa esittelimme työemme teoriaosuuden sekä saimme paljon rankentavaa palautetta opinnäytetyöstämme. Kesäkuun sekä heinäkuun aikana emme tehneet opinnäytetyötämme ollenkaan. Elokuun sekä syyskuun ajan viimeistelimme teoriaosuutta tiuhaan tahtiin ja tavoitteenamme oli saada teoriaosuus valmiiksi elokuun loppuun mennessä. Saatuamme teoriaosuuden hyvään malliin aloimme työstää sen ohessa työemme tuotosta. Tuotos osoittautui isommaksi urakaksi, kuin osasimme odottaa. Tuotos sekä teoria-osuus valmistuivat syyskuussa 2017. Syyskuun ja lokakuun aikana viimeistelimme opinnäytetyötämme ja lokakuussa palautimme valmiin opinnäytetyön.

6 POHDINTA

Lähitulevaisuudessa voidaan olettaa lihavuusleikkauksien suorituspäämäärän nousua niiden nopeutumisen ja potilaiden tarpeen vuoksi. Suomessa tehdään tällä hetkellä väestön määrään nähden vähiten lihavuusleikkauksia Länsi-Euroopassa ja kaikki, jotka voisivat hyötyä toimenpiteestä, eivät edes pääse leikkausarviointiin (Salminen & Koivukangas 2017, 118). Nopeiden leikkaushoitomenetelmien kuten Fast-track-kirurgian käyttöönotto mahdollistaa suuremman kapasiteetin suorittaa lihavuusleikkauksia tulevaisuudessa. Tämä voisi avata mahdollisuuden päästä leikkaukseen niille, jotka siitä voisivat hyötyä, mutta eivät ole aikaisemmin päässeet leikkausarviointiin. Lihavuuden yleisyyden ja yleistyvyyden vuoksi potentiaalisten potilaiden määrä ei oletettavasti ole ainakaan laskussa lähivuosien aikana.

Tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä ja aihepiiriä voidaan tarkastella useasta näkökulmasta. Aiemmin tutkitusta aiheesta on tarjolla runsaasti erilaista lähdeaineistoa, ja erilaisissa tutkimuksissa on usein saatu aiheeseen liittyen eriäviäkin tuloksia. Tästä johtuen kaikkia käytettäviä lähteitä tulee tarkastella kriittisesti ja harkiten. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 72.) Opinnäytetyössämme olemme käyttäneet runsaasti lähdeaineistoja ja joutuneet karsimaan osan niistä pois. Olemme valinneet opinnäytetyössä käytetyt lähteet asianmukaista lähdekritiikkiä hyödyntäen. Käytimme kotimaisia sekä kansainvälisiä lähteitä ja tutkimuksia. Aiheesta on tehty opinnäytetyö vuonna 2011, joten pyrimme valitsemaan tuoreempia ja ajankohtaisempia lähteitä.

Kirjoittajan tunnettavuuteen ja auktoriteettiin on tärkeää kiinnittää huomiota, kun valitsee lähdeaineistoa. Luetteloiden sekä lähdeviitteiden arvioiminen lähdeaineistossa on tärkeää, määrittäessä tiedonlähteen auktoriteettia. Tärkeää on myös huomioida lähdeaineiston laatu ja sen julkaisuvuosi eli ikä. Jos aineistoissa esiintyy tietyn julkaisijan nimi useammin, voidaan olettaa, että tällä julkaisijalla on luotettavaa tietoa aiheesta. Teoriatieto muuttuu terveysalalla nopeasti ja uusi ajankohtainen lähdeaineisto on aina parempi valinta. Teoriatiedossa kulkee mukana aiempien tutkimusten kestävä tieto. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 72-73.)

Toisen kirjoittajan tekstin väittämistä omakseen kutsutaan plagioinniksi. Myös ajatusten ja ideoiden vieminen, sekä epäselvät viittaukset ovat plagiointia. Plagiointi on vastoin tutkimuksen eettisiä sääntöjä. Lähdeviitteet tulee aina merkata tarkasti. Kaikissa lähdeviitteissä tulee selvittää alkuperäinen tekijä ja mainita hänet lähdeluettelossa sekä viitteissä. Opinnäytetyössä tulee lähdemateriaalin sisältö ja tulokset esittää vääristelemättä. (Vilka & Airaksinen 2003, 78.) Työssämme pyrimme kiinnittämään huomiota oikeaoppisiin lähdemerkintöihin plagioinnin välttämiseksi. Internetlähteitä käytettäessä selvitimme alkuperäisen tekijän ja arvioimme lähteen käytettävyyttä ja luotettavuutta sen perusteella.

Opinnäytetyön kirjoittaminen oli prosessina opettavainen ja mielenkiintoinen. Odotimme opinnäytetyöltä suurempaa työtaakkaa, mutta työn määrä osoittautui kohtuulliseksi. Aihe oli aluksi meille melko tuntematon ja haastetta toi aiheeseen perehtyminen. Teoriatieto aiheesta on monimutkaista ja haastavaa luettavaa, joten teorian ymmärtämiseen meni huomattavasti enemmän aikaa, kuin osasimme olettaa. Aluksi kokosimme aineistoja ja lähteitä valmiiksi, joiden pohjalta aloimme kirjoittaa työn teoriaa. Työn edetessä lähteiden määrä on vain kasvanut ja olemme saaneet aiheeseen hyvin kattavasti luotettavia lähteitä. Opinnäytetyöprosessin tavoitteena oli tuottaa oppimateriaalia ja mielestämme onnistuimme siinä tavoitteessa hyvin. Kirjoittaessamme työtä otimme huomioon kohderyhmämme, joka on perioperatiivisen syventävän vaiheen sairaanhoitajaopiskelijat. Kohderyhmän pohjatiedoista johtuen jätimme suuren osan anestesian perustiedoista työmme ulkopuolelle. Olemme päässeet työssämme aikatavoitteisiin ja työmäärät ovat jakautuneet tasaisesti tekijöiden kesken. Annamme Tampereen ammattikorkeakoululle luvan käyttää ja muokata työmme tuotoksia. Kehittämis ehdotuksemme on materiaalin päivittäminen tuoreen tutkimustiedon valossa säännöllisesti. Opinnäytetyömme saa kokonaisuudessaan julkaista Theseuksessa sekä Tabula-oppimisympäristössä.

LÄHTEET

Antila, H. 2005. Vaikea ilmatie. *Finnanest* 38 (3), 255-262.

Antila, H. 2014. Vapaa hengitystie ja intubointi. *Anesthesiologia ja tehohoito* 3.painos. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim. 274-304.

Bergland, A., Gislason, H & Raeder, J. 2008. Fast-track Surgery for Bariatric Laparoscopic Gastric Bypass with Focus on Anaesthesia and Perioperative Care. Experience with 500 Cases. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1394-1399.

Collan, R. & Vänskä, K. 2008. Laihdutusleikkaukset KYS:sa - anestesia- ja leikkaussairaanhoitajan näkökulma. *Spirium* 43 (4), 20.

Dellos, R. 2015. Kahoot! A Digital Game Resource for Learning. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12 (4), 49-52.

Graham, K. 2015. TechMatters: Getting into Kahoot!(s): Exploring a Game-based Learning System to Enhance Student Learning. *LOEX Quarterly* 3 (42), 6-7.

Haavisto, E., Mäkijärvi, M & Anttila, V-J. 2017. Turvallinen sairaala. 3.painos. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim.

Heino, R. 2009. Laihdutuskirurgia anesthesiologisena haasteena. *Finnanest* 42 (3), 218-223.

Hekkala, N. & Alahuhta, S. 2006. Korkea painoindeksi ja anestesia. *Finnanest* 39 (4), 286-290.

Hiidenmaa, S. 2008. PowerPoint oppimateriaali oppimisen edistämiseksi. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Ammatillinen opettajakorkeakoulu. Kehittämishankeraportti.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2015. Tutki ja kirjoita. 20.painos. Helsinki: Tammi.

Hynynen, M. & Hiekkanen, T. 2014. Suonikanylointimenetelmät. Anestesiologia ja tehohoito. 3.painos. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim. 265-271.

Högman, E. 2006. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Työryhmän raportti. 16.12.2005. Helsinki: Edita Prima Oy

Ide, P., Farber, E., & Lautz, D. 2008, Perioperative Nursing Care of the Bariatric Surgical Patient, AORN Journal 88 (1), 30-58.

Ikonen, T., Anttila, H., Gylling, H., Isojärvi, J., Koivukangas, V., Kumpulainen, T., Mustajoki, P., Mäklin, S., Saarni, Sa., Saarni, Su., Sintonen, H., Victorzon, M. & Malmivaara, A. 2009. Sairaalloisen lihavuuden leikkaushoito. THL. Helsinki: Yliopistopaino Oy. s. 15.

Knopf, C., Koivuranta, M. & Rotko, N. 2010. Postoperatiivinen pahoinvointi ja oksentelu – the big little problem. Finnanest 43 (5), 408-412.

Kokki, H. 2013. Perioperatiivinen lämpötalous. Finnanest 46 (2), 139-143.

Lehto, V-P & Stenbäck, F. 2012. Lihavuus. Patologia. Duodecim oppiportti.

Leikkausta edeltävä arviointi. Käypä hoito – suositus. Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Anestesiologiyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäri-seura Duodecim, 2014. (viitattu 6.9.2017). Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi

Lemmens, H., Bernstein, D. & Brodsky, J. 2006. Estimating Blood Volume in Obese and Morbidly Obese Patients. Department of Anesthesia Stanford University School of Medicine 16, 773-776.

Lihavuuden hoitomuodot. 2016. Artikkelin Lihavuus- ja metaboliakirurgian yhdistyksen verkkosivulta. Viitattu 21.11.2016. <http://limery.fi/index.php?mid=8>

Lihavuus (aikuiset). Käypä hoito - suositus. Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Lihavuustutkijat ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäri-seura Duodecim, 2016. (viitattu 3.12.2016). Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi

Lukkari, L., Kinnunen, T. & Korte, R. 2013. Perioperatiivinen hoitotyö. Helsinki: Sanoma Pro.

Mustajoki, P. 2015. Lihavuusleikkaus. Lääkärikirja Duodecim. Luettu 12.12.2016.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00845&p_haku-sana=lihavuusleikkaus

Mäkinen, M-T. 2011. Leikkauspotilaan lämpötalous. Spirium. 46 (2). 12-14.

Männistö, S., Laatikainen, T. & Vartiainen, E. 2012. Suomalaisten lihavuus ennen ja nyt. Tutkimuksesta tiiviisti: 2012_4. THL.

Nagelhout, J.J. & Plaus, K.L. 2010a. Nurse Anesthesia. Fourth edition. United States of America: Elsevier Health Sciences.

Oti, C., Mahendran, M. & Sabir, N. 2016. Anaesthesia for Laparoscopic Surgery. British Journal Of Hospital Medicine 77 (1), 24-28.

Paloheimo, M. 2014. Anestesia-laitteet. Anestesiologia ja tehohoito. 3.painos. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim. 222-243.

Puolimatka, T. 2002. Opetuksen teoria. 1. painos. Tammi. 11-12.

Rotko, N. & Tuovila, M. 2014. Laparoskooppiset vatsaleikkaukset. Anestesiologia ja tehohoito. 3.painos. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim. 518-530.

Ruohoaho, U. 2008. Laihdutusleikkaukset KYS:ssä - anestesiologin näkökulma. Spirium 43 (4), 16-18.

Saarelma, O. 2017. Lämpöhalvaus ja auringonpistos (hypertermia). Lääkärikirja Duodecim.

Salmenperä, M. & Yli-Hankala, A. 2014. Kehon lämpötilan valvonta. Anestesiologia ja tehohoito. 3.painos. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim. 329-330.

- Salminen, P. & Koivukangas, V. 2017. Kenelle lihavuusleikkaus? Helsinki: Suomen Lääkärilehti. 118
- Salomäki, T. 2014. Opioidit. Anestesiologia ja tehohoito. 3.painos. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim. 115-122.
- Salomäki, T. 2014. Nestehoito toimenpiteen yhteydessä. Anestesiologia ja tehohoito. 3.painos. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim. 332-337.
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön – Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulu: Oppimateriaaleja.
- Sane,T. 2006. Lihavuuden leikkaushoito. Duodecim (112), 1261-1266.
<http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo95743.pdf>
- Scheinin, H. & Valtonen, M. 2014. Laskimoanestesia-aineet ja sedaatiolääkkeet. Anestesiologia ja tehohoito. 3.painos. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim. 100-113.
- Siirala, W. 2010. Ylipainoisen potilaan ventilointi yleisanestesian aikana. Finnerest 43 (3), 208-211.
- Thompson, J., Bordi, S., Boytim, M., Elisha, S., Heiner, J., & Nagelhout, J. 2011, AANA Journal Course: Update for Nurse Anesthetists. Anesthesia Case Management for Bariatric Surgery. AANA Journal 79 (2), 147-160.
- Tietoa lihavuudesta ja lihavuuden hoito. 2016. Artikkelin Lihavuus- ja metaboliakirurgian yhdistyksen verkkosivulta. Viitattu 21.11.2016. <http://limery.fi/index.php?mid=7>
- Tunturi, P. 2013. Infiltraatiopuudutus. Anestesiahoitotyön käsikirja. Duodecim. 106-107.
- Tuovila, M. 2014. Erittäin lihava potilas. Anestesiologia ja tehohoito. 3.painos. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim. 675-684.

Uski, P. & Virtanen, M. 2013. Vatsaontelon täyhystysleikkaus eli laparoscopia. Anestesiahoitotyön käsikirja. Duodecim. 423.

Victorzon, M. 2010. Lihavuuskirurgia. Kirurgia. Helsinki: Lääkärikirja Duodecim. 573.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 9-78.

LIITTEET

Liite 1. Kahootin kysymykset ja vastaukset

1. Lihavuuden ensisijainen hoitokeino on lihavuusleikkaus?
Kyllä / Ei
2. Lihavuusleikkauksen kriteerit: **mikä ei kuulu joukkoon?**
 1. BMI yli 30
 2. Ikä 20-60v
 3. Konservatiivista hoitoa yritetty
 4. Potilas kykenevä muuttamaan ruokailutottumuksiaan
3. Montako lihavuusleikkausta tehdään Suomessa vuosittain?
n. 100, n. 500, n. 1000, n. 10 000
4. Lihavuusleikkaukseen liittyy yleensä kevyt esilääkitys?
Kyllä/Ei
5. Lihavuusleikkauspotilaan leikkausasennossa huomioitava: **mikä ei kuulu joukkoon?**
 1. Tuet ja runsas pehmustus
 2. Leikkaustason kantavuus
 3. Trendelenburgin asento
 4. Selkäasento
6. Lihavuusleikkauspotilaat sietävät vatsan kaasutäytön normaalipainoisia huonommin?
Kyllä/Ei
7. Lihavuusleikkauspotilaan intubaatiossa huomioitavaa?
 1. Intubaatioputken koko vakio
 2. Ylävartalon kohoasento 30-45 astetta
 3. Anestesiahoitaja arvioi intubaatio-olosuhteet
8. Mahdolliset intubaatio apuvälineet: **mikä ei kuulu joukkoon?**
 1. Optinen Laryngoskooppi
 2. Intubaatio laryngeaalimaski
 3. video laryngoskooppi
 4. Bronkoskooppi
9. TIVA ei sovellu lihavuusleikkauksen anestesiamuodoksi?
Oikein/Väärin
10. Rokuroni annostellaan potilaan ihannepainon mukaan?

Kyllä/Ei

11. Lihavuusleikkauspotilailla on kohonnut atelektaasiriski?

Kyllä/Ei

12. Hengitystilavuuden viitearvo ihannepainon mukaan?

1. 2-4 ml/kg
2. 5-8 ml/kg
3. 6-10 ml/kg
4. 10-30 ml/kg

13. Lihavuusleikkauspotilaan suurentunut verivolyymi tulee huomioida nestehoidossa?

Kyllä/Ei

14. Lihavuusleikatun potilaan ekstubaatio tehdään vasta kun potilas on hereillä?

Kyllä/Ei

HUOM! Alleviivatut vastaukset ovat oikein.